



**Universidad Nacional Mayor de San Marcos**

Universidad del Perú. Decana de América

Facultad de Ciencias Biológicas

Escuela Profesional de Ciencias Biológicas

**Revisión taxonómica del género Mastiglanis  
(Bockmann, 1994) (Siluriformes: Heptapteridae) en  
Perú**

**TESIS**

Para optar el Título Profesional de Biólogo con mención en  
Hidrobiología y Pesquería

**AUTOR**

Dario Ruben FAUSTINO FUSTER

**ASESOR**

Mg. Hernán ORTEGA TORRES

Lima, Perú

2019

## **AGRADECIMIENTOS**

En primer lugar quisiera agradecer a mi asesor, Prof. Hernán Ortega por la oportunidad, apoyo, sugerencias, recomendaciones y opiniones de realizar este proyecto en el Departamento de Ictiología del Museo de Historia Natural de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos. A los Profesores Luiz R. Malabarba (UFRGS) y Flavio A. Bockmann (LIRP) por el incentivo y sugerencias para comenzar a trabajar con este grupo de peces de agua dulce.

A la Universidad Nacional Mayor de San Marcos por acogerme durante este tiempo como estudiante. A los profesores y colegas de la Facultad de Ciencias Biológicas, por hacer amenas las clases.

A los colegas y amigos del departamento de Ictiología del Museo de Historia de la Universidad Nacional de San Marcos por los consejos, oportunidades e incentivo para conocer más la diversidad de peces del Perú. A mis colegas y amigos del Laboratorio de Ictiología de la Universidad Federal de Rio Grande do Sul (UFRGS), por la acogida, convivencia e intercambio de experiencia durante estos años.

A los curadores y técnicos de las colecciones ictiológicas por la disponibilidad del material examinado que ésta bajo sus cuidados. Mariangeles Arce y Mark Sabaj (ANSP); Carlos Lucena (MCP); Paulo Buckup y Marcelo Brito (MNRJ); Juliana Wingert y Luiz R. Malabarba (UFRGS); Hernán Ortega y Max Hidalgo (MUSM); y Mary Burridge, Erling Holm y Nathan Lujan (ROM).

A Vanessa Meza amiga, compañera, colega y cómplice por su apoyo e incentivo, y por siempre estar presente apoyándome incondicionalmente durante este proceso de aprendizaje.

A mis padres Nicolasa Fuster y Nicolás Faustino, por el cariño, sacrificio y comprensión durante mi formación académica; a toda mi familia hermanos, tíos y primos por su ayuda y compañía incondicional.

## INDICE GENERAL

I.	INTRODUCCIÓN .....	- 1 -
II.	OBJETIVOS.....	- 6 -
2.1.	Objetivo general: .....	- 6 -
2.2.	Objetivos específicos: .....	- 6 -
III.	MATERIAL Y MÉTODOS .....	- 7 -
3.1.	Material analizado .....	- 7 -
3.2.	Morfometría, morfología y merísticas .....	- 7 -
3.3.	Mapas de distribución .....	- 9 -
IV.	RESULTADOS .....	- 10 -
4.1.	Descripción de dos nuevas especies de <i>Mastiglanis</i> (Siluriformes: Heptapteridae) para la cuenca del río Amazonas, Perú .....	- 10 -
4.1.1.	Análisis Morfológico: .....	- 10 -
4.1.2.	Clave de identificación de las especies de <i>Mastiglanis</i> .....	- 11 -
4.1.3.	<i>Mastiglanis</i> spn1, nueva especie (Figuras 1 a–c, 2, 3, 4, 5, 6, y 7; Tabla 1):.....	- 11 -
4.1.3.1.	Holotipo:.....	- 11 -
4.1.3.2.	Paratipos:.....	- 12 -
4.1.3.3.	Diagnosis: .....	- 13 -
4.1.3.4.	Descripción: .....	- 13 -
4.1.3.5.	Coloración en alcohol:.....	- 16 -
4.1.3.6.	Distribución geográfica:.....	- 17 -

4.1.4.	<i>Mastiglanis</i> spn2, nueva especie (Figuras 8 a–c; Tabla 1):.....	- 17 -
4.1.4.1.	Holotipo:.....	- 17 -
4.1.4.2.	Diagnosis: .....	- 17 -
4.1.4.3.	Descripción: .....	- 18 -
4.1.4.4.	Coloración en alcohol:.....	- 20 -
4.1.4.5.	Distribución geográfica:.....	- 21 -
V.	DISCUSIÓN.....	- 22 -
VI.	CONCLUSIONES.....	- 27 -
VII.	RECOMENDACIONES .....	- 28 -
VIII.	REFERENCIAS .....	- 29 -
IX.	TABLAS.....	- 33 -
X.	FIGURAS .....	- 37 -
XI.	ANEXOS .....	- 52 -

## LISTA DE TABLAS

**Tabla 1.** Datos morfométricos de *Mastiglanis* sp1. Los datos morfométricos desde M1-M24 están expresados en porcentaje de la longitud estándar y M25-M36 expresados como porcentaje de la longitud de la cabeza. H (Holotipo); Min (mínimo); Max (máximo).

**Tabla 2.** Datos morfométricos de *Mastiglanis asopos* (H1) y *Mastiglanis* sp2 (H2). Los datos morfométricos desde M1-M24 están expresados en porcentaje de la longitud estándar y M25-M36 expresados como porcentaje de la longitud de la cabeza. H (Holotipo); Min (mínimo); Max (máximo).

**Tabla 3.** Datos merísticos de *Mastiglanis* sp1. H (Holotipo); Min (mínimo); Max (máximo) y M (moda).

**Tabla 4.** Datos merísticos de *Mastiglanis asopos* (H1) y *Mastiglanis* sp2 (H2). H (Holotipo); Min (mínimo); Max (máximo) y M (moda).

## LISTA DE FIGURAS

**Figura 1.** *Mastiglanis* sp1, especie nueva, MUSM 66612, 49.1 mm LE. (a) Vista lateral. (b) Vista dorsal. (c) Vista ventral. Escala de la barra: 1 cm.

**Figura 2.** Vista dorsal del Neurocranio de *Mastiglanis* sp1, paratipo, MUSM 61686, 42.7 mm LE. Abreviaciones de las partes anatómicas: APA–autopalatino; EPO–epioccipital; ESF– esfenótico; EXO–exoccipital; EES– extra-escápula; FAN–fontanela anterior; FPO– fontanela posterior; FRO– frontal; LET– latero etmoides; MAX– maxila; NAS–nasal; OEF– orbito-esfenoides; PES–para-esfenoides; PMX– premaxila; PRO– proótico; PTO– pterótico; SCL– supra-cleithrum; SOC– supraoccipital; and VOM– vómer.

**Figura 3.** Vista lateral del suspensorio de *Mastiglanis* sp1, paratipo, MUSM 61686, 42.7 mm LE. Abreviaciones de las partes anatómicas: CUA– Cuadrado; HYO– hyomandibula; ENT– entopterigoide; MET– metapterigoide; OPE– opérculo; POP– preopérculo.

**Figura 4.** Vista dorsal del arco branquial de *Mastiglanis* sp1, paratipo, MUSM 61686, 42.7 mm LE. Abreviaciones de las partes anatómicas: BB<sub>2-4</sub>– basibranquiales 2 a 4; BE–branquiespinas; CB<sub>1-5</sub>—ceratobranquiales 1 a 5; EB<sub>1-5</sub>– epibranquial 1 a 5; FB<sub>3-4</sub>– faringo-branquiales 3 a 4; HB<sub>1-3</sub>– hipobranquiales 1 a 3.

**Figura 5.** Vista ventral de la cintura pectoral de *Mastiglanis* sp1, paratipo, MUSM 61686, 42.7 mm LE. Abreviaciones de las partes anatómicas: AM– arco del mesocoracoideo; CL– cleithrum; CO– coracoide; RP<sub>1-3</sub>– radiales proximales 1 a 3; SP– espina pectoral.

**Figura 6.** Vista dorsal del esqueleto pélvica de *Mastiglanis* sp1, paratipo, MUSM 61686, 42.7 mm LE. Abreviaciones de las partes anatómicas: BS– basipterigio; PE– proceso anterior externo; PI– proceso anterior interno; PP– proceso posterior.

**Figura 7.** Vista lateral del esqueleto caudal de *Mastiglanis* sp1, paratipo, MUSM 61686, 42.7 mm LE. Abreviaciones de las partes anatómicas: EP– epural; HI<sub>1</sub>+HI<sub>2</sub>– placa formada por hipural 1 y 2; HI<sub>3</sub>+HI<sub>4</sub>– placa formada por hipural 3 y 4; HI<sub>5</sub>– hipural 5; PH– paripural; PU<sub>1</sub>+U<sub>1</sub>– complejo central formado por el centro pré-ural 1e ural 1; PU<sub>2</sub>– centro pré-ural 2; UR– uroneural. Flechas: procesos anteriores.

**Figura 8.** *Mastiglanis* sp2, MUSM 55055, holotipo, 43.7 mm LE. (a) Vista lateral. (b) Vista dorsal. (c) Vista ventral. Escala de la barra 1 cm.

**Figura 9.** Mapa de distribución de *Mastiglanis asopos* (triángulos blancos), *Mastiglanis* sp1 (círculos rojos) y *Mastiglanis* sp2 (estrella amarilla) en la región neotropical. El símbolo de estrella representa la localidad tipo de cada especie. Cada símbolo puede representar más de un lote.

**Figura 10.** Diagrama de cajas mostrando. (a) Número de vertebras. (b) Número de radios ramificados en la aleta anal.

**Figura 11.** Gráfico de dispersión, Análisis de Componentes Principales (PCA en inglés) entre el componente 2 y componente 3, de *Mastiglanis asopos* (rojo), *Mastiglanis* sp1 (azul), *Mastiglanis* sp2 (negro).

**Figura 12.** Prueba de aleatorización bivariada mostrando al individuo (punto rojo) con una mayor probabilidad de pertenecer a *Mastiglanis* sp1; (a) M-15 Longitud aleta pélvica y (c) M-20- Ancho cuerpo. Diagrama de dispersión de las coordenadas polares obtenidas para *Mastiglanis* sp1 (círculos celestes) y *M. asopos* (cuadrados rojos), las flechas



muestran las medidas más significativas; (b) M-15 Longitud aleta pélvica y (d) M-20- Ancho cuerpo.

**Figura 13.** Prueba de aleatorización bivariada mostrando al individuo (punto rojo) con una mayor probabilidad de pertenecer a *Mastiglanis* sp1; (e) M-25 Altura cabeza y (g) M-26- Ancho cabeza. Diagrama de dispersión de las coordenadas polares obtenidas para *Mastiglanis* sp1 (círculos celestes) y *M. asopos* (cuadrados rojos), las flechas muestran las medidas más significativas; (f) M-25 Altura cabeza y (h) M-26- Ancho cabeza.

**Figura 14.** Prueba de aleatorización bivariada mostrando al individuo (punto rojo) con una mayor probabilidad de pertenecer a *Mastiglanis* sp1; (i) M-28 Hueso interorbital y (k) M-36- Ancho narinas posteriores. Diagrama de dispersión de las coordenadas polares obtenidas para *Mastiglanis* sp1 (círculos celestes) y *M. asopos* (cuadrados rojos), las flechas muestran las medidas más significativas; (i) M-28 Hueso interorbital y (k) M-36- Ancho narinas posteriores.

**Figura 15.** Gráficos de regresión linear de las principales medidas morfológicas que diferencian a las especies de *Mastiglanis*. *Mastiglanis* sp1 (círculo Blanco), *Mastiglanis* sp2 (triangulo Negro invertido), *Mastiglanis asopos* (círculo negro). Las líneas discontinuas representan el intervalo de confianza del 95%.

## RESUMEN

*Mastiglanis* es un género monotípico, con la especie tipo *M. asopos*, que pertenece a Heptapteridae, esta especie de agua dulce se encuentra ampliamente distribuida a lo largo de los ríos Amazonas y Orinoco. En la investigación se realizó una revisión taxonómica de ejemplares colectados en las cuencas del Putumayo y Amazonas en Perú. El análisis morfológico fue realizado considerando datos morfométricos (36 medidas) y merísticos (20 conteos), con ayuda de un calibrador digital y estéreo microscopio; algunos conteos y descripciones osteológicas fueron realizados de material diafanizado. En este estudio se revelan dos nuevas especies de *Mastiglanis*. Las dos especies nuevas de *Mastiglanis* se diferencian de *M. asopos* por tener el hocico corto. *Mastiglanis* sp1 se diferencia de sus congéneres por presentar 8 radios ramificados en la aleta anal, aleta pélvica grande, adicionalmente *Mastiglanis* sp1 es diferenciado de *M. asopos* por presentar mayor número de vertebras, espinas epibranquiales, espinas ceratobranquiales, por tener el proceso en la región sinfisial de la premaxila corto, cuerpo delgado, espacio interorbital amplio, ojo grande, cabeza alta y delgada. *Mastiglanis* sp2, se diferencia de todos sus congéneres por presentar el pedúnculo caudal bajo; adicionalmente se diferencia de *M. asopos* por tener un mayor diámetro del ojo; y de *Mastiglanis* sp1 por tener más radios anales ramificados, aleta pélvica corta, cabeza ancha, espacio interorbital menor y el espacio entre las narinas posteriores menores. Las dos nuevas especies se encuentran distribuidas en los ríos Yaguas, tributario del río Putumayo; y en el río Nanay tributario de la cuenca del Amazonas, en el departamento de Loreto, Perú.

Palabras claves: bagres menudos, morfología, agua dulce, Amazonia Peruana

## ABSTRACT

*Mastiglanis* is a monotypic genus, with the type species *M. asopos*, belonging to Heptapteridae. This freshwater species is widely distributed along the Amazon and Orinoco River basins. In this research, a taxonomic review of specimens collected from the Putumayo and Nanay River, Amazon rivers basin in Peru. The morphological analysis was carried out taking morphometric (36 measurements) and meristic (20 counts) data, with the help of a digital caliper and stereo microscope; some osteological counts and descriptions were made of clear and stained material. This study revealed two new species of *Mastiglanis*. The two new species of *Mastiglanis* differ from *M. asopos* by having short snout. *Mastiglanis* sp1 is differentiated from its congeners by having eight branched anal-fin rays and a large pelvic fin large; additionally, *Mastiglanis* sp1 is differentiated from *M. asopos* by having more number of vertebrae, epibranchial spines, ceratobranchial spines, by having a short process in the sinfisial region of the premaxila, thin body, broad interorbital space, big eyes, head tall, and thin. *Mastiglanis* sp2 differs from all its congeners by having a lower caudal peduncle; additionally, it differs from *M. asopos* by having a larger eye diameter; and from *Mastiglanis* sp1 by having more branched anal-fin rays, short pelvic-fin, broader head, smaller interorbital space and smaller posterior nostrils space. The two new species are distributed in the Yaguas River, tributary of the Putumayo River; and in the Nanay River tributaries from the Amazon basin, from the Loreto Department, Peru.

Keywords: small catfish, morphology, freshwater, Peruvian Amazon.

## I. INTRODUCCIÓN

Dentro del orden Siluriformes, representado por 221 especies válidas y 23 géneros (Eschmeyer & Fong, 2019), Heptapteridae es la quinta familia con mayor riqueza de especies. La situación taxonómica de esta familia fue muy confusa, estuvo incluida dentro de la familia Pimelodidae por muy largo tiempo; siendo el primer estudio que reconoce este grupo como monofilético, el que realizaron Lundberg & McDade (1986), que lo trataron como un “clado sin nombre” dentro de la familia Pimelodidae. Años más tarde, Lundberg *et al.* (1991) denominaron formalmente a este grupo como subfamilia Rhamdiinae Bleeker (1862), dentro de la familia Pimelodidae. Posteriormente esta subfamilia fue elevada a nivel de familia por De Pinna (1993), en su tesis de doctorado (no publicada); siendo rectificada por Silfvergrip (1996) quien demostró la prioridad del nombre Heptapterinae Gill (1861) sobre Rhamdiinae Bleeker (1862). Basado en esta nueva denominación de Heptapteridae, Bockmann (1998) en su tesis de doctorado (no publicada) realizó un análisis filogenético de esta familia redefiniendo y proponiendo nuevos géneros basados en datos morfológicos. Sin embargo, ninguno de estos géneros fue formalmente descrito a pesar de que algunos de estos fueron usados inapropiadamente en inventarios biológicos de fauna (ej. Pitman *et al.*, 2011) o por algunos acuaristas.

Dada la complejidad de este grupo, según Bockmann & Guazzelli (2003), esta familia puede ser diagnosticada por la combinación de los siguientes caracteres: tamaño del cuerpo pequeño, generalmente 200 mm o menor (excepto *Goeldiella*, *Pimelodella*, *Rhamdia*, *Rhamdioglanis*); por la piel sin escamas o placas; canal láterosensorial cutáneo simple; narinas separadas y sin barbillas; tres pares de barbillas (un par maxilar y dos pares mentonianos interno y externo); aleta adiposa bien desarrollada; aleta caudal extremadamente bifurcada, truncada, o lanceolada; membranas branquiales libres;

margen orbital libre o no y el primer radio de las aletas dorsal y pectoral variando desde poseer espinas agudas hasta ser completamente flexibles o principalmente segmentados.

#### El género *Mastiglanis*

Al presente, este género de Heptapteridae es el último en ser propuesto por Bockmann (1994), fue descrito como monotípico representado por *Mastiglanis asopos* Bockmann, 1994 con su localidad tipo en Igarapé Saracazinho, tributario del río Trombetas cerca de Porto Trombetas en el Estado de Pará en Brasil y se encuentra ampliamente distribuido a lo largo de los ríos Amazonas, Capim y Orinoco en Brasil, Colombia y Venezuela, respectivamente.

Este género y especie es considerado como miembro del Sub-clado *Nemuroglanis* único subclado reconocido formalmente hasta la fecha dentro de Heptapteridae basado en 16 sinapomorfias:

(1) Porción laminar del proceso transversal del complejo central, posterior al segmento ramificado, es triangular y se extiende hasta casi la punta lateral del quinto proceso transversal vertebral.

(2) Primer pterigóforo basal de la aleta dorsal esta insertada detrás del complejo de Weber, generalmente por encima de las vértebras 7 a 10.

(3) "Espina de la aleta dorsal" es delgada y flexible.

(4) Traba de aleta dorsal (= primera espina dorsal) ausente.

(5) "Espina" de la aleta pectoral delgada y flexible en la mitad distal, en lugar de punzante.

(6) Arco mesocoracoideo modificado en una banda ancha.

(7) Dos radiales proximales posteriores de la aleta pectoral son agrandados y aplanados.

(8) Cintura pectoral delicada, con una línea de contacto mesial corta que comprende solo de tres dentaduras escapulo-coracoides débilmente unidas.

(9) Proceso puntiagudo proyectado posteroventralmente desde la quilla del coracoides ausente.

(10) Cámaras posteriores de la vejiga natatoria atrofiadas, formando una estructura bilobulada y alineada transversalmente.

(11) Hueso nasal largo y débilmente osificado.

(12) Crestas del arco neural de la cuarta vértebra ausente.

(13) Presencia de una muesca medial profunda que divide la extremidad posterior del cuarto proceso transversal en dos brazos largos divergentes, aproximadamente simétricos.

(14) Puntas de las parapófisis de las vértebras anteriores libres distalmente expandidas y ventralmente cóncavas.

(15) Espina neural y hemal de las vértebras caudales orientadas en aproximadamente 35° al eje de la columna vertebral.

(16) Espina hemal y neural de las últimas vértebras pre-caudales libres robustas.

De estas sinapomorfias, las cuatro primeras fueron propuestas por Ferraris (1988) y las 12 restantes por Bockmann (1994).

*Mastiglanis asopos* fue descrito y diferenciado de todos los miembros de Heptapteridae basado en los siguientes caracteres diagnósticos (Bockmann, 1994): (1) pigmentación del integumento muy reducido; (2) elemento anterior de la aleta dorsal (homologo a la espina dorsal) prolongado como un filamento largo; (3) primer elemento de la aleta pectoral (homologo a la espina de la aleta pectoral) prolongado como un filamento; (4) ancho internarinal anterior mayor que el ancho internarinal posterior; (5) huesos frontales estrechos en la porción supraorbital; (6) proceso de la región sinfisial de la premaxila con orientación anterodorsal; (7) cornua anterior del mesetmóide con

dirección invertida en su longitud media; (8) metapterigoide alargado; (9) lamina en el margen anterodorsal del opérculo; (10) parte posterior del hueso del opérculo cónico y curvado ventralmente. Otros caracteres considerados plesiomórficos, pero utilizados para identificación son: ojo grande; barbillas maxilares largas extendiéndose más allá del origen de la aleta adiposa; boca ventral; huesos del techo del cráneo delgados, sin ornamentaciones y conectados mediante uniones de sobre posición (suturas dentadas ausentes); proceso supraoccipital bien desarrollado; y aletas pectorales triangulares. Las nuevas especies registradas en los ríos Itaya, Nanay, Putumayo y Yaguas de la cuenca amazónica del Perú, comparten la mayoría de las características distintivas para el género *Mastiglanis* y se identifican por sus características morfológicas y patrón de coloración.

La falta de información sobre revisiones taxonómicas dentro de la familia Heptapteridae es una de las limitantes para poder identificar y reconocer las especies presentes en el Perú. Este tipo de estudios biológicos nos permite reconocer la diversidad escondida dentro de los peces neotropicales permitiéndonos entender mejor su biología básica y relaciones filogenéticas, generando de esta forma información importante para poder tomar decisiones relacionadas a la conservación y manejo de nuestras especies hidrobiológicas y ambientes acuáticos en la Amazonia peruana.

Por ello se propone trabajar con el género monotípico *Mastiglanis* representado por *Mastiglanis asopos* que fue descrita por Bockmann (1994). Especie que presenta una amplia distribución a lo largo de los ríos Amazonas, Capim y Orinoco en Brasil, Colombia y Venezuela, respectivamente y que hasta la fecha solo fue registrado como *Mastiglanis* sp en Perú según los inventarios rápidos realizados en la cuenca del río Putumayo (Hidalgo & Ortega-Lara 2011, Hidalgo & Maldonado-Ocampo 2016).

Esta investigación constituye un primer aporte sobre la situación taxonómica del género *Mastiglanis* presente en las cuencas del noroeste amazónico del Perú, lo que permite incrementar el conocimiento y contribuir a clarificar la sistemática de los peces de agua dulce de Sudamérica que hasta la fecha todavía presenta especies no descritas e incluso desconocidas para la ciencia (Böhlke et al. 1978; Albert *et al*, 2011).



## **II. OBJETIVOS**

### **2.1. Objetivo general:**

- Revisar la taxonomía del género *Mastiglanis* presente en dos subcuencas del noreste del río Amazonas, en Perú.

### **2.2. Objetivos específicos:**

- Describir las posibles especies nuevas del género basado en datos morfológicos, morfométricos y merísticos
- Actualizar la distribución geográfica de las especies de *Mastiglanis* en el Perú.
- Elaborar una clave de identificación de las especies de *Mastiglanis*.

### **III. MATERIAL Y MÉTODOS**

#### **3.1. Material analizado**

Los especímenes analizados un total 67 individuos procedentes de la colección de Peces (MUSM) del Museo de Historia Natural, UNMSM, principal colección ictiológica del Perú y Academy of Natural Sciences of Philadelphia, Philadelphia (ANSP). Además, se usó 821 individuos como material comparativo de las principales colecciones de Brasil donde se encuentra depositado el material tipo del género *Mastiglanis*; Museo Nacional, Universidad Federal de Rio de Janeiro, Rio de Janeiro (MNRJ), Museo de Ciencias e Tecnología, Pontificia Universidad Católica de Rio Grande del Sur, Porto Alegre (MCP), y el Museo de Canadá Royal Ontario Museum, Toronto (ROM).

#### **3.2. Morfometría, morfología y merísticas**

Las medidas fueron tomadas con un calibrador digital MITUTOYO y expresados con una precisión de 0.1 mm. Todas las medidas fueron realizadas de punto a punto (Faustino et al. 2019, Figura 1) y descritas en la Tabla 1. Las terminologías usadas para las medidas fueron siguiendo a Lundberg & McDade (1986), Bockmann (1994), Bockmann & de Pinna (2004) y Faustino *et al.* (2019). Los datos de medición se examinaron con el análisis de componentes principales (PCA) usando el programa PAST 3.x versión 2016 (Hammer et al., 2001) para determinar si se identificaron grupos distintos. Seguidamente la longitud estándar (LE) fue expresada en milímetros, y las otras medidas en porcentaje de LE o longitud de la cabeza (LC) para las subunidades de la cabeza (Tabla 1).

El algoritmo de VARSEDIG fue empleado para identificar variables morfométricas que son significativamente discriminativas entre dos taxones y validar la distinción morfológica entre ellos (Leigh & Bryant, 2015; Guisande *et al.*, 2016; Chuctaya *et al.*,

2018, Faustino *et al.*, 2019) a través del método de Monte Carlo (pruebas aleatorias repetidas). El uso de este algoritmo empieza con la estandarización de las medidas dividiendo entre la longitud estándar (LE) para minimizar la influencia de la alometría. El uso de scripts (aplicaciones de elaboración de desarrollo rápido) fueron generados en el Programa R siguiendo la propuesta de Guisande *et al.* (2016). El resultado de este algoritmo nos muestra 3 figuras; cifras de densidad, dispersión de coordenadas polares y prueba de aleatorización bivariada. El gráfico de densidad nos muestra lo que sucede para una variable cuantitativa (M1, M2, etc.) si existe una menor o mayor superposición entre ambos grupos (especie 1 vs. especie 2). El gráfico de dispersión de coordenadas polares nos muestra las medidas con mayor capacidad de discriminación entre los dos grupos (especie 1 vs. especie 2). Y finalmente el gráfico de una prueba de aleatorización bivariada, donde nos muestra un individuo de la especie 1 (punto rojo), con la mayor probabilidad (valor p) de pertenecer a la especie 2 y viceversa; en este gráficos si al comparar la especie 1 con la especie 2 o viceversa, y el valor de p es cercano o inferior a 0.05 para las coordenadas polares X o Y, se concluye que las variables seleccionadas contribuyen significativamente a discriminar entre ambas especies basado la medida o medidas compradas que se muestran en las gráficas de coordenadas polares.

Conteos de radios de las aletas pares e impares, rastros branquiales, costillas, vertebras (incluyendo las primeras cinco vertebras del aparato de Weber y una de la placa hipural). Para la descripción morfológica, fueron considerados especímenes aclarados y coloreados (C&S) preparados de acuerdo a Taylor & Van Dyke (1985). Los análisis osteológicos fueron realizados siguiendo a Bockmann (1994, 1998). Las variables cuantitativas se representaron mediante diagramas de caja de Tukey para proporcionar una representación visual de los conteos que diferían entre las especies. Estos gráficos muestran mejor las formas sesgadas u otras formas no paramétricas de los datos merísticos que la media y la

desviación estándar; los gráficos de cajas muestran la mediana de la muestra (= percentil 50) y los percentiles 25 y 75 representados como los bordes laterales de los diagramas de caja. Los percentiles 10 y 90 están representados por barras de error.

### **3.3. Mapas de distribución**

Los mapas de distribución geográfica fueron preparados con el programa Quantum GIS versión 2.18.10 (Sherman *et al.*, 2012).

## IV. RESULTADOS

### 4.1. Descripción de dos nuevas especies de *Mastiglanis* (Siluriformes: Heptapteridae) para la cuenca del río Amazonas, Perú

#### 4.1.1. Análisis Morfológico:

El análisis morfológico realizado a las especies de *Mastiglanis* encontradas en las cuencas del noreste de la amazonia peruana nos revela la presencia de dos especies nuevas para la ciencia.

Análisis de Componentes Principales (PCA); muestra la diferencia morfométrica que existe entre *Mastiglanis asopos* y *Mastiglanis* sp1 (Figura 11), debido a la falta de material adicional de *Mastiglanis* sp2 no se puede visualizar la distribución morfométrica de esta especie respecto a las otras 2 especies mencionadas. (Figura 11, círculo negro).

En el análisis estadísticos utilizando el algoritmo VARSIEDIG; se puede visualizar como la prueba de una búsqueda aleatoria para comparar las dos especies, se pudo encontraron seis características morfométricos (M15, M20, M25, M26, M 28 y M36) que nos muestra que *Mastiglanis* sp2 es estadísticamente diferente a *Mastiglanis asopos* (Figura 12, 13, 14, 15), con  $p = 0.056$ .

Las regresiones lineares realizadas a las seis medidas encontradas que nos permiten diferenciar entre *Mastiglanis asopos* y *Mastiglanis* sp1, nos muestran que *Mastiglanis* sp1 es completamente diferente a *Mastiglanis asopos* siendo que los intervalos de confianza al 95% para cada medida no se sobrepone entre las dos especies (Figura 15 a-f), soportando así a *Mastiglanis* sp1 como especie nueva.

Estos análisis morfométricos no se pudieron realizar entre *Mastiglanis* sp2 y su congéneres, esto debido a la falta de material adicional que nos permita realizar los

análisis estadísticos, pero las características morfológicas externas encontrada sería suficiente para poder decir que *Mastiglanis* sp2 es diferente a *Mastiglanis* sp1 y *M. asopos*.

#### 4.1.2. Clave de identificación de las especies de *Mastiglanis*

**1A.** Ocho radios ramificados en la altera anal y borde distal de la aleta pélvica alcanzando o sobrepasando el origen de la aleta adiposa. .... *Mastiglanis* sp.n.1

**1B.** Siete radios ramificados en la aleta anal y borde distal de la aleta pélvica no alcanzando el origen de la aleta adiposa..... 2

**2A.** Longitud del hocico corto (35% LC), cabeza delgada (55% LC), aleta pélvica larga (20.4 % LE) y base de la aleta dorsal pequeña del 12% LE. .... *Mastiglanis* sp.n. 2

**2B.** Longitud del hocico largo (36.5%-43.9% LC), cabeza ancha (57.9%-70.9% LC), aleta pélvica corta (17.7 %-19.1% LE) y base de la aleta dorsal grande (13.1%-14.8% LE) *M. asopos*

#### 4.1.3. *Mastiglanis* spn1, nueva especie (Figuras 1 a–c, 2, 3, 4, 5, 6, y 7; Tabla 1):

##### 4.1.3.1. Holotipo:

MUSM 66612, 49.1 mm LE. Perú, Departamento de Loreto, Provincia del Putumayo, Distrito de Putumayo, Rio Yaguas, playa del río Yaguas, Cuenca del río Putumayo, 2°43'5.31"S; 70°31'42.12"W, 24 Noviembre 2010, M. Hidalgo & A. Ortega-Lara.

#### **4.1.3.2. Paratipos:**

Comprenden 66 especímenes, todos de Perú, Departamento de Loreto: MUSM 61686, 8 (1 c&s), 42.7–51.3 mm LE; MCP 54155, 1, 43.3 mm LE; UFRGS 27250, 1, 38.0 mm LE, colectados con el material tipo. Provincia de Nanay, Distrito de Iquitos, Río Nanay: ANSP 167653, 1, 43.1 mm LE, playa del río Nanay aguas debajo de la comunidad Nina Rumi, 3°44'0.00"S; 73°19'60.00"W, 8 Setiembre 1990, Dan & Pat Fromm; ANSP 167654, 1, 37.9 mm LE, playa del río Nanay aguas debajo de la comunidad Nina Rumi, 3°44'0.00"S; 73°19'60.00"W, 8 Setiembre 1990, Dan & Pat Fromm; ANPS 167715, 5, 30.3–37.2 mm LE, playa del río Nanay aguas debajo de la comunidad Minchana, 3°53'0.00"S; 73°27'0.00"W, 10 Setiembre 1990, Dan & Pat Fromm; ANSP 178449, 7, 37.0–55.4 mm LE, playa del río Nanay en Pampachica, 3°45'9.00"S; 73°16'60.00"N, 2 Agosto 2001, M. Sabaj, M. Littmann, N. Lovejoy, C. Skelton, K. Elkin, M. Thomas & J. Stewart; ANSP 180407, 20, 37.5–52.7 mm LE, playa del río Nanay aguas arriba de la comunidad Santa Clara, 3°46'45.00"S; 73°22'6.00"W, 14 Agosto 2003, M. Sabaj, N. Salcedo & B. Sidlauskas; ANSP 181127, 6, 40.0–43.4 mm LE, playa del río Nanay en Pampachica, 3°45'9.00"S; 73°16'60.00"N, 21 Agosto 2005, M. Sabaj & C. Pérez; ANSP 182474, 7, 38.6–47.7 mm LE, playa del río Nanay en Pampachica, 3°45'9.00"S; 73°16'60.00"N, 7 Agosto 2005, M. Sabaj, C. Perez, M. Arce & A. Bullard; ANSP 182565, 1, 41.7 mm LE, playa del río Nanay en Pampachica, 3°45'9.00"S; 73°16'60.00"N, 3 Agosto 2005, M. Sabaj, C. Pérez, A. Bullard, C. DoNascimento, O. Castillo, S. Snyder; ANSP 182750, 1, 46.8 mm LE, playa del río Nanay aguas arriba de la confluencia con el río Amazonas, 3°42'49.00"S; 73°16'43.00"W, 15 Agosto 2005, M.H. Sabaj, C. DoNascimento & O. Castillo; ANSP 191830, 5, 29.7–46.6 mm LE, playa del río Nanay aguas arriba de Pampachica, 3°45'10.00"S; 73°16'60.00"W, 6 Agosto 2010, M. Sabaj, B. Sidlauskas, C. Phillips, J. Tiemann & E. Correa.

#### 4.1.3.3. Diagnosis:

*Mastiglanis* sp1 especie nueva se diferencia de todos sus congéneres por tener 8 radios ramificados en la aleta anal (vs. 7 radios ramificados en *Mastiglanis asopos* y *Mastiglanis* sp2), y por presentar una aleta pélvica grande que sobrepasa el origen de la aleta adiposa (21.2–26.1% LE vs. 17.7–19.1 % LE en *M. asopos* y 20% LE en *Mastiglanis* sp2). Adicionalmente *Mastiglanis* sp1 es diferenciado de *M. asopos* por presentar mayor número de vertebras (39 vertebras vs. 37 vertebras), mayor número de espinas epibranquiales (2 espinas vs. 0 espinas), mayor número de espinas ceratobranquiales (13 espinas vs. 11 espinas), proceso en la región sinfisial de la premaxila corto (no ultrapasando la cornua del mesetmóide anterior vs. proceso largo, ultrapasando la cornua del mesetmóide anterior), cuerpo delgado (12.9–14.9 % LE vs. 15.6–17.2 % LE), altura de la cabeza mayor (59.5–67.9 % LC vs. 38.5–47.8 % LC), cabeza delgada (44.7–50.9 % LC vs. 57.9–70.9 % LC), hueso interorbital ancho (13.1–15.9 % LC vs. 9.6–11.7 % LC), espacio interorbital amplio (30.3–36.4 % LC vs. 22.3–24.6 % LC), ojo grande (21.4–24.7 % LC vs. 18.6–20.5 % LC), hocico corto (31.5–37.5 % LC vs. 36.5–43.9 % LC), y espacio internarinal posterior amplio (10.3–14.2 % LC vs. 7.7–9.1 % LC).

#### 4.1.3.4. Descripción:

Los datos morfométricos están presentados en la Tabla 1. Cuerpo ligeramente alargado, elíptico en sección transversal anterior a nivel del origen de la aleta dorsal, a continuación se comprime gradualmente hasta el pedúnculo caudal (Fig. 1). Perfil dorsal del cuerpo más convexo que el perfil ventral, en vista ventral; perfil dorsal formando un arco convexo desde la punta del hocico hasta el último radio de la aleta dorsal; casi recto desde el último radio dorsal hasta el origen de la aleta adiposa y ligeramente convexo desde el origen de la aleta adiposa hasta el origen de la aleta caudal. Perfil ventral de la cabeza ligeramente convexo desde la punta del hocico hasta el nivel de la abertura



opercular; perfil ventral del cuerpo ligeramente convexo desde la abertura opercular hasta la cintura pélvica, casi recto desde el origen de la aleta pélvica hasta el origen de la aleta anal, y ligeramente convexo desde el inicio de la aleta anal hasta inicio del pedúnculo caudal. Ano y poro urogenital muy cerca uno del otro.

Cabeza pequeña, delgada, deprimida y trapezoidal en vista dorsal (Fig. 1 b). Narina anterior tubular cerca al labio superior. Narina posterior ligeramente más cerca al margen anterior del ojo que a la narina anterior. Distancia entre narinas anteriores mayores que la distancia entre narinas posteriores, las cuatro narinas dispuestas como vértices de un trapecio invertido; narinas sin barbillas. Boca subterminal, con el hocico proyectado un poco más allá de la mandíbula inferior. Barbillas muy grandes que se van adelgazando distalmente. Barbilla maxilar más larga, insertada dorsalmente al labio superior y lateral a las fosas nasales anteriores; punta de la barbilla maxilar alcanzando la mitad de la aleta adiposa. Barbillas mentonianas insertadas entre el borde anterior de la mandíbula inferior y el pliegue gular. Barbilla mental externa más larga que la barbilla interna, la punta alcanza el origen de la aleta pélvica. Barbilla mentoniana anterior interna insertada al origen de la barbilla mentoniana externa y más próxima al pliegue gular, punta de la barbilla mentoniana interna supera el origen de la aleta pectoral. Ojo grande situado ligeramente anterior al punto medio entre la punta del hocico y el borde de la membrana opercular; horizontalmente elíptico; región dorsal ligeramente cubierto por piel, lente visible y pupila redondeada. Radios branchiostegales 7 (1). Espinas en el primer ceratobranquial 13 (1) (incluyendo la del ángulo formado con el epibranquial), y 2 (1) en el primer epibranquial.

Aleta dorsal con  $i+6$  (11) radios (Tabla 3); forma triangular en vista lateral; primer radio de la aleta dorsal no ramificado, con la región proximal rígida aproximadamente hasta el tamaño del primer radio ramificado, región distal flexible y largo llegando hasta

alcanzar la mitad de la aleta adiposa; seguido de seis radios ramificados; origen de la aleta dorsal anterior al origen de la aleta pélvica en proyección vertical. Primer pterigóforo de la aleta dorsal insertado entre las espinas neurales de las vértebras 7 (1).

Aleta pectoral con  $i + 9$  (11) radios (Tabla 3); margen triangular en vista lateral; porción proximal del primer radio rígido aproximadamente del mismo tamaño que el primer radio ramificado; porción distal suave y filamentosa alcanzando la mitad del tamaño de la aleta adiposa; segundo radio de la aleta pectoral (primer radio ramificado) casi del mismo tamaño que el tercer radio (segundo radio ramificado) seguido por los otros radios ramificados que decrecen moderadamente en tamaño (Figura 5).

Aleta pélvica con  $i + 5$  (11) radios (Tabla 3); primer radio de la aleta pélvica no ramificado, completamente flexible y un poco más corto que el segundo y tercer radio (primer y segundo radio ramificado, respectivamente); origen de la aleta pélvica anterior al punto medio del cuerpo (excluyendo la aleta caudal), ubicada en entre el cuarto y quinto radio ramificado de la aleta dorsal en proyección vertical; punta de la aleta pélvica alcanzando el origen de la aleta anal y con el margen distal redondeado (Figura 6).

Aleta anal con  $iii + 8$  (11) radios (Tabla 3); margen triangular en vista lateral; pequeña con longitud de la base 0.1 veces la LE. Origen de la aleta anal posterior al origen de la aleta adiposa (primer tercio anterior); terminando anterior a la mitad de la aleta adiposa (proyección vertical). Primer pterigóforo anterior de la aleta anal se inserta entre las espinas hemales de las vértebras 23–24 (1).

Aleta adiposa ligeramente larga (0.2 veces la LE), convexa en vista lateral; distancia desde el ultimo radio de la aleta dorsal hasta el origen de la aleta adiposa menor que la longitud de la base de la aleta adiposa. Origen de la aleta adiposa posterior al punto medio

del cuerpo (excluyendo la aleta caudal), parte posterior ligeramente posterior a la punta de la aleta anal (en proyección vertical).

Aleta caudal bifurcada; lóbulo dorsal y ventral del mismo tamaño. Lóbulo caudal dorsal con 7 (11) radios ramificados; lóbulo caudal ventral con 8 (11) radios ramificados. Cuarenta y cinco radios totales en la aleta cauda; 22 (1) radios en el lóbulo dorsal y 23 (1) radios en el lóbulo ventral. Placa caudal dorsal (hipurales 3, 4 y 5) con 8 (1) radios; placa caudal ventral (parhypural más hipurales 1 y 2) con 9 (1) radios (Figura 7, Tabla 3).

Vértebras totales 39 (1). Primera espina hemal completa en la vértebra central 14 (1). Trece (1) vertebras pre-caudales, seguidas de 26 vértebras caudales. Seis (1) costillas pares.

#### **4.1.3.5. Coloración en alcohol:**

Todo el cuerpo de color crema pálido, con cromatóforos de color marrón oscuro distribuidos indistintamente en la región lateral del cuerpo y la cabeza; superficie ventral sin pigmentación (Fig. 1). Región dorsal con seis manchas conspicuas de cromatóforos de color marrón oscuro: primera mancha detrás del proceso supraoccipital de la cabeza, segunda mancha frente al origen de la aleta dorsal, tercera mancha detrás del ultimo radio de la aleta dorsal, cuarta mancha en la región media entre el ultimo radio de la aleta dorsal y el origen de la aleta adiposa, quinta mancha en el origen de la aleta adiposa, y la sexta mancha ubicada en la parte final de la aleta adiposa. Parte superior de la cabeza (supraoccipital) cubiertas con pigmentos de color marrón oscuro que se desvanece lateralmente y ventralmente sin coloración. Barbilla maxilar, mentoniana externa y mentoniana interna ligeramente pigmentado de marrón claro en la región dorsal y sin pigmentación en la región ventral. Radios de la aleta dorsal, pectoral, pélvica, anal y caudal pigmentados ligeramente de color marrón claro y las membranas interradales sin

pigmentación (hialina). Aleta adiposa con cromatóforos de color marrón oscuro distribuidos irregularmente, encontrándose más concentrados en la región proximal, y la región distal de la aleta adiposa hialina. Línea lateral con una franja de color marrón oscuro, estrecha e indistinta; coloración intensa en la región posterior (origen de la aleta adiposa hasta la base de la aleta caudal, en proyección vertical).

#### **4.1.3.6. Distribución geográfica:**

*Mastiglanis* sp1 se distribuye en el río Yaguas, tributario de la cuenca del río Putumayo y en el río Nanay tributario del río Amazonas, sub cuenca del Amazonas; en las provincias del Putumayo y Maynas, departamento de Loreto, Perú. (Fig. 9).

#### **4.1.4. *Mastiglanis* spn2, nueva especie (Figuras 8 a–c; Tabla 1):**

##### **4.1.4.1. Holotipo:**

MUSM 55055, 1, 43.7 mm LE, Perú, Departamento de Loreto, Provincia de Putumayo, distrito de Putumayo, Quebrada Mutun, tributario del río Putumayo, Cuenca del río Putumayo, 2°26'2.08"S; 71°35'1.74"W, 6 de febrero 2016, J. Maldonado & M. Hidalgo.

##### **4.1.4.2. Diagnósis:**

*Mastiglanis* sp2 especie nueva, se diferencia de todos sus congéneres por presentar el pedúnculo caudal bajo (4.9 % LE vs. 5.7–6.7 % LE en *M. asopos* y 5.5–6.2 % LE en *Mastiglanis* sp1). Adicionalmente *Mastiglanis* sp2 se diferencia de *M. asopos* por tener el hocico pequeño (34.9 % LE vs. 36.5–43.9 % LE) y diámetro del ojo grande (22.0 % LE vs. 18.6–20.5 % LE). Además *Mastiglanis* sp2 puede ser diferenciado de *Mastiglanis* sp1 por tener 7 radios ramificados en la aleta anal (vs. 8 radios ramificados en la aleta anal),

aleta pélvica corta (20.4 % LE vs. 21.2–26.1 % LE), altura de la cabeza menor (43.8% LE vs. 59.5–67.9% LE), cabeza ancha (54.7 % LE vs. 44.7–50.9 % LE), hueso interorbital menor (10.8 % vs. 13.1–15.9 % LE), espacio interorbital menor (25.2 % LE vs. 30.3–36.4 % LE), espacio entre las narinas posteriores menor (8.6 % LE vs. 10.3–14.2 % LE).

#### **4.1.4.3. Descripción:**

Los datos morfométricos están presentados en la Tabla 2. Cuerpo ligeramente alargado; elíptico en sección transversal a nivel del origen de la aleta dorsal, a continuación se comprime gradualmente hasta el pedúnculo caudal (Fig. 8). Perfil dorsal del cuerpo más convexo que el perfil ventral; perfil formando un arco convexo desde la punta del hocico hasta el último radio de la aleta dorsal; perfil dorsal casi recto desde el último radio de la aleta dorsal hasta el origen de la aleta adiposa y ligeramente convexo desde el origen de la aleta adiposa hasta el origen de la aleta caudal. Perfil ventral de la cabeza ligeramente convexo desde la punta del hocico hasta la abertura opercular; perfil ventral de cuerpo ligeramente convexo desde la abertura opercular hasta el origen de la aleta pélvica; perfil casi recto desde el origen de la aleta pélvica hasta el origen de la aleta anal; y ligeramente convexo desde el inicio de la aleta anal hasta inicio del pedúnculo caudal. Ano y poro urogenital muy cerca uno del otro.

Cabeza pequeña, delgada, ligeramente deprimida y trapezoidal en vista dorsal (Fig. 8 b). Narina anterior tubular cerca al labio superior. Narina posterior ligeramente más cerca al margen anterior del ojo que a la narina anterior. Distancia entre narinas anteriores mayores que la distancia entre narinas posteriores, las cuatro narinas dispuestas como vértices de un trapecio invertido; sin barbillas en las narinas. Boca subterminal, hocico proyectado un poco más allá que la mandíbula inferior. Barbillas muy grandes que se van adelgazando distalmente. Barbilla maxilar más larga, insertada dorsalmente al labio

superior y lateralmente a las fosas nasales anteriores; punta de la barbilla maxilar alcanzando aproximadamente la mitad de la aleta adiposa. Barbillas mentonianos se insertan entre el borde anterior de la mandíbula inferior y el pliegue gular. Barbilla mental externa más larga que la barbilla interna, la punta alcanza el origen de la aleta pélvica. Barbilla mentoniana interna insertada anterior al origen de la barbilla mentoniana externa y más próximo al pliegue gular, punta de la barbilla mentoniana interna alcanzando el borde del preopérculo. Ojo ligeramente grande, horizontalmente elíptico; región dorsal ligeramente cubierto por piel, lente visible y pupila redondeada. Ojo ligeramente dorsal, ubicado en el punto medio entre la punta del hocico y el borde de la membrana opercular.

Aleta dorsal con  $i + 6$  (1) radios (Tabla 4); forma triangular en vista lateral; primer radio de la aleta dorsal no ramificado, con la región proximal rígida de menor tamaño que el primer radio ramificado, región distal flexible; seguido de seis radios ramificados; origen de la aleta dorsal anterior al origen de la aleta pélvica en proyección vertical.

Aleta pectoral con  $i + 9$  (1) radios (Tabla 4); región distal triangular en vista lateral; porción proximal del primer radio rígido, aproximadamente el tamaño del primer radio ramificado: porción distal suave y filamentosa alcanzando más de la mitad del tamaño de la aleta adiposa; segundo radio de la aleta pectoral (primer radio ramificado) ligeramente mayor que el tercer radio (segundo radio ramificado) seguido por los otros radios ramificados que decrecen moderadamente en tamaño.

Aleta pélvica con  $i + 5$  (1) radios (Tabla 4); primer radio de la aleta pélvica no ramificado, completamente flexible y un poco más corto que el segundo y tercer radio (primer y segundo radio ramificado, respectivamente); origen de la aleta pélvica ligeramente anterior al punto medio del cuerpo (excluyendo la aleta caudal), ubicada en

entre el tercero y cuarto radio ramificado de la aleta dorsal en proyección vertical; punta de la aleta pélvica redondeada y no alcanzando el origen de la aleta adiposa.

Aleta anal con  $ii + 7$  (1) radios (Tabla 4); margen triangular en vista lateral; pequeña con longitud de la base 0.1 veces la LE. Origen de la aleta anal al mismo nivel que el origen de la aleta adiposa (en proyección vertical); terminando aproximadamente a la mitad de la aleta adiposa (proyección vertical).

Aleta adiposa ligeramente larga (0.2 veces la LE), ligeramente convexa en vista lateral; distancia desde el ultimo radio de la aleta dorsal hasta el origen de la aleta adiposa mayor que la longitud de la base de la aleta adiposa. Origen de la aleta adiposa posterior al punto medio del cuerpo (excluyendo la aleta caudal), parte posterior alcanzando el mismo nivel que la punta de la aleta anal (en proyección vertical).

Aleta caudal bifurcada; lóbulo dorsal y ventral dañados. Lóbulo caudal dorsal con 7 (1) radios ramificados; lóbulo caudal ventral con 8 (1) radios ramificados. Cuarenta y siete radios totales en la aleta caudal; 23 (1) radios en el lóbulo dorsal y 24 (1) radios en el lóbulo ventral (Tabla 4).

#### **4.1.4.4. Coloración en alcohol:**

Todo el cuerpo de color crema pálido; con cromatóforos de color marrón oscuro distribuidos indistintamente en la región lateral del cuerpo y la cabeza, siendo más abundante en la región dorsal; superficie ventral sin pigmentación (Fig. 8). Región dorsal del cuerpo con cinco manchas conspicuas concentradas de color marrón oscuro: primera mancha detrás del proceso supraoccipital de la cabeza, segunda mancha frente al origen de la aleta dorsal, tercera mancha detrás de la base del ultimo radio de la aleta dorsal, cuarta mancha en el origen de la aleta adiposa, y la quinta mancha ubicada en la parte final de la base de la aleta adiposa. Parte superior de la cabeza (supraoccipital) cubiertas

por pigmentos de color marrón oscuro que se desvanece lateralmente y ventralmente sin coloración. Barbilla maxilar, mentoniano externo y mentoniano interno suavemente pigmentado de color marrón claro en la región dorsal y la región ventral sin pigmentación. Radios de la aleta dorsal, pectoral, pélvica, anal y caudal pigmentados ligeramente de color marrón claro y las membranas membrana interradales sin pigmentación (hialina). Aleta adiposa con cromatóforos de color marrón oscuro distribuidos irregularmente, encontrándose más concentrado en la base y la región distal de la aleta adiposa hialina. Línea lateral delgada e indistinta, con pocos cromatóforos de color marrón oscuro.

#### **4.1.4.5. Distribución geográfica:**

*Mastiglanis* sp2 se encuentra distribuido en el río Putumayo, cuenca del río Putumayo, tributario del río Amazonas peruano, en la provincia del Putumayo, departamento de Loreto, Perú. (Fig. 9).



## V. DISCUSIÓN

### Morfología:

*Mastiglanis* pertenece al Clado de Nemuroglanis, que se define por 16 sinapomorfias propuestas por Ferraris (1988) y Bockmann (1994). Todas estas sinapomorfias fueron encontraron en *Mastiglanis* sp1. *Mastiglanis* sp2 se conoce solo por su holotipo que al ser examinado se pudo verificar la presencia de los atributos 3 (aleta dorsal “espina” delgada y flexible) y 5 (“espina” de la aleta pectoral delgada y flexible hasta la mitad distal, en lugar de punzante), pero dada su similitud con *Mastiglanis* sp1 y *Mastiglanis asopos*, de conseguirse material adicional para poder diafanizar y se tal vez podría corroborar la mayoría de las sinapomorfias para incluirse en el clado Nemuroglanis.

Según el análisis filogenético basado en datos morfológicos, *Mastiglanis* puede ser definido por 10 sinapomorfias los cuales fueron propuestos por Bockmann (1994). De estas la mayoría fueron identificados en *Mastiglanis* sp1 y *Mastiglanis* sp2; siendo que en *Mastiglanis* sp2 solo fueron identificados las sinapomorfias externas, debido a la falta de material para diafanizar y así poder acceder a la información de osteológica interna.

*Mastiglanis* sp1 presenta todas las sinapomorfias del género con algunas variaciones en los siguientes caracteres: carácter 6 (proceso de la región sinfisial de la premaxila con orientación anterodorsal), esta estructura es más corta (Figura 2) comparada con *Mastiglanis asopos* (Bockmann, 1994: Figs. 4 y 5) viéndose reflejada esta diferencia en el tamaño del hocico (*Mastiglanis* sp1: corto, *M. asopos*: largo); carácter 5 (frontales estrechos en la posición supraorbital), en *Mastiglanis* sp1 es menos estrecha (Figura 2) comparada con *M. asopos* (Bockmann, 1994: Fig. 4), esta diferencia osteológica interna se ve reflejada externamente en la medida denominada ancho del hueso interorbital (Tabla 1, M28); carácter 8 (metapterigoide alargado), *Mastiglanis* sp1 presenta el metapterigoide

más largo (Figura 3) que el de *M. asopos* (Bockmann, 1994: Fig. 6); carácter 9 (lámina en el margen antero-dorsal del opérculo), en *Mastiglanis* sp1 es más reducido (Figura 3) a comparación de *M. asopos* (Bockmann, 1994: Fig. 6); carácter 10 (parte posterior del hueso del opérculo cónico y curvado ventralmente), en *Mastiglanis* sp1 es cónico y recto (Figura 3) mientras que en *M. asopos* es cónico y curvado ventralmente (Bockmann, 1994: Fig. 6).

Adicionalmente *Mastiglanis* sp1 presenta algunas características osteológicas internas que son diferentes a las de *Mastiglanis asopos*. Suspensorio: mesopterigoide redondeado (Figura 3) en *Mastiglanis* sp1 mientras que en *M. asopos* es cuadrangular (Bockmann, 1994: Fig. 6); cartílago entre el metapterigoide y el cuadrado rectangular y alargado dorso-ventralmente (Figura 3) y en *M. asopos* arredondeado (Bockmann, 1994: Fig. 6); cuadrado sin proceso dorsal en *Mastiglanis* sp1 en tanto que *M. asopos* presenta un proceso dorsal (Bockmann, 1994: Fig. 6); proceso de articulación entre el cuadrado y retro articular cónico en *Mastiglanis* sp1 (Figura 3) en cambio en *M. asopos* es redondeado (Bockmann, 1994: Fig. 6). Neurocranio: Parte posterior del mesetmóide más ancho (Figura 2) en *Mastiglanis* sp1, en tanto que en *M. asopos* es delgado (Bockmann, 1994: Fig. 6); forma de la sutura de los frontales con el latero-etmoides y mesetmóide recta en *Mastiglanis* sp1 (Figura 2) mientras que el *M. asopos* es triangular (Bockmann, 1994: Fig. 6); *Mastiglanis* sp1 presenta la fontanela anterior más delgada que la fontanela posterior en todo su recorrido (Figura 2) en tanto que en *M. asopos* la región posterior de la fontanela anterior es del mismo ancho que la fontanela posterior (Bockmann, 1994: Fig. 6); ancho antero-posterior de la premaxila aproximadamente del mismo grosor que el mesetmóide anterior en *Mastiglanis* sp1 (Figura 2.), en cambio en *M. asopos* el ancho antero-posterior de la premaxila es mayor que el mesetmóide anterior (Bockmann, 1994: Fig. 6). Hueso nasal corto en *Mastiglanis* sp1 mientras que en *M. asopos* es largo

(Bockmann, 1994: Fig. 6). Vertebras caudales: espinas neurales de las ultimas diez vértebras con proceso anterior en la región proximal (Figura 7, flechas negras) en cuanto que *M. asopos* no presenta ningún proceso (Bockmann, 1994: Fig. 10).

*Mastiglanis* sp2 presentó las siguientes sinapomorfias externas que define el género: carácter 1 (pigmentación muy reducida); carácter 2 (elemento anterior de la aleta dorsal “homologo a la espina dorsal” prolongado como un filamento largo), en el holotipo de *Mastiglanis* sp2 esta estructura se encuentra quebrada (Figura 8); carácter 3 (primer elemento de la aleta pectoral “homologo a la espina de la aleta pectoral” prolongado como un filamento), el tamaño de esta estructura pasa el origen de la aleta adiposa (Figura 8) así como sucede en *M. asopos* (Bockmann, 1994: Figuras: 1 y 2); carácter 4 (ancho internarinal anterior mayor que el ancho internarinal posterior) estas medidas son similares en *Mastiglanis* sp1 y *M. asopos* (Tabla 2); carácter 5 (huesos frontales estrechos en la porción supraorbital), así no se haya identificado esta estructura, se puede presumir que estos huesos son estrechos en *Mastiglanis* sp2 debido al tamaño del ancho del hueso interorbital (Tabla 2 M28), sin embargo esto tal vez podría ser confirmado cuando se tenga acceso a la osteología interna del holotipo con ayuda de rayos X o diafanizado de material adicional; y carácter 6 (proceso de la región sinfisial de la premaxila con orientación anterodorsal), esta estructura no fue observada directamente pero se puede asumir que sería similar el de *Mastiglanis* sp1, esto debido a que presentan el hocico corto (Tabla 1 y Tabla 2, M33).

Analizando los caracteres automórficos propuestos para el género y discutido dentro de Rhamdiinae (ahora Heptapteridae) por Bockmann (1994), considerando *Mastiglanis* sp1 (por ser el ejemplar con mayor información en morfología interna, dado que no se tiene material adicional de *Mastiglanis* sp2 en colecciones debido a las pocas colectas en

la zona de ocurrencia y por la rareza que se existe en este grupo de peces) como parte del género; existirían modificaciones sobre algunos de estos caracteres autopomórficos:

Carácter (5) huesos frontales estrechos en la porción supraorbital, este estado es menos estrecho en *Mastiglanis* sp1 (Figura 2); externamente este carácter se ve reflejado en el ancho del hueso interorbital M28 (Tablas 1 y 2), en *M. asopos* se consideraba hasta 10% de LC (la serie tipo fue medido nuevamente y en este trabajo se registró hasta 11%), ahora este valor se ampliaría hasta 16% LH para el género por lo registrado en *Mastiglanis* sp1 (Tabla 1), que aun así seguiría siendo un carácter automórfico para diferenciar de otros miembros de Heptapteridae. Que presentan al menos 18% LC o más.

Carácter (6), proceso en la región sinfisial de la premaxila con orientación anterodorsal; este carácter no está presente en *Mastiglanis* sp1 o con apariencia de ser muy corto (Figura 2), este estado de carácter sería más parecido al de *Imparfinis pristos* Mees & Cala 1989 (Bockmann, 1998: 505, tesis de doctorado no publicada), entonces este carácter podría ser considerado plesiomórfico y no autopomórfico para *Mastiglanis*.

Carácter (10) parte posterior del hueso del opérculo cónico y curvado ventralmente; la característica de estar curvado ventralmente no está presente en *Mastiglanis* sp1 (Figura 3), entonces este carácter puede ser considerado como plesiomórfico para el género.

### **Merística:**

El número de vertebras en *Mastiglanis asopos* fue registrado como 38 vertebras en el paratipo MNRJ 12229 (Bockmann, 1994: 765); sin embargo, durante el análisis de este material diafanizado se registró 37 vértebras; ampliando así la diferencia en el conteo de vertebras comparado con *Mastiglanis* sp1 que posee 39 vértebras (Figura 10-c). Ambas especies *Mastiglanis* sp1 y *M. asopos* poseen el mismo número de vértebras pre-caudales,

pero difieren en el número de vertebras caudales 26 en *Mastiglanis* sp1 y 24 en *M. asopos* (Figura 10-d).

## VI. CONCLUSIONES

- Fueron reconocidas dos nuevas especies de *Mastiglanis* distribuidas en las cuencas del Yaguas y Nanay y el río Putumayo en la Amazonía peruana.
- Caracteres morfológicos, merísticos y morfométricos sustentan la existencia de estas dos nuevas especies de *Mastiglanis*.
- Al incluir las dos especies nuevas aquí descritas dentro del género *Mastiglanis*, los siguientes ocho caracteres morfológicos serían considerados exclusivos para el género siendo estos: carácter (1), (2), (3), (4), (5), (6), (7), y (8)
- Hasta ahora *Mastiglanis* sp1 y *Mastiglanis* sp2 solo fueron registrados en las subcuencas amazónicas del Perú, haciéndolos endémicos para esta región; pero esto podría cambiar si se analizara material del río Putumayo del lado Colombiano.
- Desde la creación del Parque Nacional del Yaguas, el 11 de enero del 2018, *Mastiglanis* sp1 sería la primera especie nueva en ser descrita para esta importante área de conservación, incrementado así la importancia biológica de ésta área protegida.

## VII. RECOMENDACIONES

- ✓ Para un mejor sustento de los datos merísticos se recomienda incluir más individuos, y usar rayos X para la versión que sería publicada.
- ✓ Realizar más colectas en el área de ocurrencia de *Mastiglanis* sp2, para poder acceder y mejorar los datos de morfología externa e interna.
- ✓ Aplicando métodos moleculares ayudaría e incrementaría la información y fundamento de las especies nuevas, solo se dispone de material fijado en alcohol de *Mastiglanis* sp1 que está siendo trabajado como parte de un proyecto mayor, por ello se recomienda recolectar material de *Mastiglanis* sp2 para análisis moleculares. Incrementar esfuerzos en la evaluación de datos ecológicos (i.e. ecología trófica) que complementarían las variaciones morfológicas halladas en este trabajo con variaciones en el aspecto ecológico.

## VIII. REFERENCIAS

- Albert, J.S., Petry, P. & Reis, R.E. (2011). Major biogeographic and phylogenetic patterns. Pages 21- 58 in J. Albert, R.E. Reis, editors. *Historical biogeography of neotropical freshwater fishes*. University of California Press, Berkeley.
- Bleeker, P. 1862 (1863). Atlas Ichthyologique des Indes Orientales Néerlandaises, publié sous l'auspice du Gouvernement Colonial Néerlandais. Tome II. Siluroïdes, Chacoïdes et Hétérobranchoides. Amsterdam, De Breuk & Smits. 112 p.
- Bockmann, F.A. (1994) Description of *Mastiglanis asopos*, a new pimelodid catfish from northern Brazil, with comments on phylogenetic relationships inside the subfamily Rhamdiinae (Siluriformes: Pimelodidae). *Proc. Biol. Soc. Wash.*, 107 (4), 760–777.
- Bockmann, F.A. (1998). Análise filogenética da família Heptapteridae (Teleostei: Ostariophysi: Siluriformes) e redefinição de seus gêneros. Unpublished Doctoral Dissertation. São Paulo, Universidade de São Paulo, 599.
- Bockmann, F. A., & de Pinna, M. C. C. (2004). *Heptapterus collettii* Steindachner, 1881: a member of the Asian bagrid genus *Olyra* erroneously assigned to the neotropical fauna. *Copeia*, 2004 (3), 665–675.
- Bockmann, F. A., & Guazzelli, G. M. (2003). Family Heptapteridae (Heptapterids). In: Reis, R. E., Kullander, S. O., & Ferraris, Jr, C. J. *Check list of the freshwater fishes of South and Central America*. Porto Alegre: Editora da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul-EDIPUCRS, pp. 406-431.
- Böhlke, J. E., Weitzman, S. H., & Menezes N. A. (1978). Estado atual da sistemática dos peixes de água doce da America do Sul. *Acta Amazonica*, 8: 656–677.



- Chuctaya, J., Bührnheim, C. M., & Malabarba, L. R. (2018). Two new species of *Odontostilbe* historically hidden under *O. microcephala* (Characiformes: Cheirodontinae). *Neotropical Ichthyology*, 16(1) e170047: [1-22].
- De Pinna, M. C. C. (1993). Higher-level phylogeny of Siluriformes, with a new classification of the order (Teleostei, Ostariophysi). New York, The City University of New York. 482 p. Unpublished Doctoral Dissertation
- Eschmeyer, W. N., & Fong, J. (2018). Species by family/subfamily in the Catalog of fishes, electronic version (June 2017). San Francisco (California Academy of Sciences).
- Faustino-Fuster, D., Bockmann F. A., & Malabarba L. R. (2019). Two new species of *Heptapterus* (Siluriformes: Heptapteridae) from the Uruguay River basin, Brazil. *Journal of Fish Biology*, v. 94 (3): **352-373**.
- Ferraris Jr, C. J. (1988). Relationships of the Neotropical catfish genus *Nemuroglanis*, with a description of a new species (Osteichthys: Siluriformes: Pimelodidae). *Proceedings of the Biological Society of Washington*, 101(3), 509-516.
- Gill, T. (1861). Synopsis of the genera of the sub-family of Pimelodinæ. *Proceedings of the Boston Society of Natural History*, 8: 46-55.
- Guisande, C., Vari, P. R., Heine, J., García-Roselló, E., González-Dacosta, J., Perez-Schofield, G. J. B., González-Vilas, L., & Pelayo-Villamil, P. (2016). VARSEDIG: an algorithm for morphometric characters selection and statistical validation in morphological taxonomy *Zootaxa*, 4162 (3), 571–580.
- Hidalgo, M. H., & Ortega-Lara A. (2011). Peces/Fishes. Pp. 98–108, 221–230 y/and 308–329 en/in N. Pitman, C. Vriesendorp, D. Moskovits, R. von May, D. Alvira, T.

- Wachter, D.F. Stotz y/and Á. del Campo, eds. Perú: Yaguas-Cotuhé. Rapid Biological and Social Inventories Report 23. The Field Museum, Chicago.
- Hidalgo M & Javier Maldonado-Ocampo. Peces. In Pitman, N., A. Bravo, S. Claramunt, C. Vriesendorp, D. Alvira Reyes, A. Ravikumar, Á. del Campo, D. F. Stotz, T. Wachter, S. Heilpern, B. Rodríguez Grández, A. R. Sáenz Rodríguez y/and R. C. Smith, eds. 2016. Perú: Medio Putumayo-Algodón. Rapid Biological and Social Inventories Report 28. The Field Museum, Chicago
- Leigh, J.W., & Bryant, D. (2015). Monte Carlo strategies for selecting parameter values in simulation experiments. *Systematic Biology*, 64 (5), 741–751.  
<http://dx.doi.org/10.1093/sysbio/syv030>
- Lundberg, J.G., Bornbusch, A.H., & Mago-Leccia, F. (1991). *Gladioglanis conquistador* n. sp., from Ecuador with diagnoses of the subfamilies Rhamdiinae Bleeker and Pseudopimelodinae n. subf. (Siluriformes, Pimelodidae). *Copeia*, 1991(1), 190–209.
- Lundberg, J. G., & L. A. McDade. (1986). On the South American catfish *Brachyrhamdia imitator* Myers (Siluriformes, Pimelodidae), with phylogenetic evidence for a large intrafamilial lineage. *Notulae Naturae*, 463: 1-24.
- Mees, G. F., & Cala, P. (1989). 2 New species of *Imparfinis* from northern South-America (Pisces, Nematognathi, Pimelodidae). *Proceedings of the Koninklijke Nederlandse Akademie Van Wetenschappen Series c-Biological and Medical Sciences*, 92(3), 379-394.
- Pitman, N., Vriesendorp, C., Moskovits, D. K., Von May, R., Alvira, D., Wachter, T., ... & del Campo, Á. (Eds.). (2011). *Perú: Yaguas-Cotuhé*. Field Museum, Environment, Culture, and Conservation.
- Sherman, G.E., Sutton, T., Blazek, R., Holl, S., Dassau, O., Morely, B., Mitchell, T., & Luthman, L. (2012). Quantum GIS User Guide - Version 1.8 “Wroclaw”. Available

from: [http://download.osgeo.org/qgis/doc/manual/qgis-1.8.0\\_user\\_guide\\_en.pdf](http://download.osgeo.org/qgis/doc/manual/qgis-1.8.0_user_guide_en.pdf)  
(accessed June 2017).

Silvergrip, A. M. C. (1996). A systematic revision of the Neotropical catfish genus *Rhamdia* (Teleostei, Pimelodidae). Doctoral dissertation, Thesis in Zoology, Stockholm University, Stockholm).

Taylor, W. R., & Van Dyke, G. C. (1985). Revised procedures for staining and clearing small fishes and other vertebrates for bone and cartilage study. *Cybium*, 9: 107-119.

## **IX. TABLAS**

**Tabla 1.** Datos morfométricos de *Mastiglanis* sp.1. Los datos morfométricos desde M1-M24 están expresados en porcentaje de la longitud estándar y M25-M36 expresados como porcentaje de la longitud de la cabeza. H (Holotipo); Min (mínimo); Max (máximo). DE (desviación estándar).

	Holotype	Min	Max	Mean	DE
Longitud Estándar (mm)	49.1	32.5	69.8	47.0	-
<b>Porcentaje de la Longitud Estándar</b>					
M1 - Distancia predorsal	34.0	31.8	35.3	33.6	0.9
M2 - Distancia predorsal	18.7	17.0	21.2	19.0	1.2
M3 - Distancia preanal	65.8	65.8	68.9	67.4	1.0
M4 - Distancia prepelvíca	42.4	39.9	42.7	41.4	1.0
M5 - Distancia preadiposa	59.9	58.5	65.4	61.5	1.6
M6 - Longitud pedúnculo caudal	21.3	20.7	23.7	22.7	0.9
M7 - Altura pedúnculo caudal	5.9	5.5	6.2	5.9	0.2
M8 - Longitud aleta adiposa	26.7	21.6	27.1	24.4	1.6
M9 - Distancia aleta dorsal-aleta adiposa	16.0	15.0	19.4	17.1	1.2
M10 - Base aleta anal	11.7	9.5	11.9	10.9	0.6
M11 - Longitud espina aleta dorsal	18.2	29.3	38.2	33.4	2.7
M12 - Longitud 1er radio dorsal ramificado	27.0	21.6	27.1	24.6	1.7
M13 - Longitud 2do radio dorsal ramificado	21.9	16.4	24.0	20.4	1.8
M14 - Base aleta dorsal	12.2	11.9	14.5	13.1	0.6
M15 - Longitud aleta pélvica	25.7	21.2	26.1	23.9	1.2
M16 - Longitud espina pectoral	37.1	49.4	59.8	54.6	7.4
M17 - Longitud 1er radio pectoral ramificado	22.1	18.7	25.6	21.7	1.8
M18 - Longitud 2do radio pectoral ramificado	17.4	16.5	21.3	18.1	1.5
M19 - Altura cuerpo	11.3	10.3	13.4	11.8	0.8
M20 - Ancho cuerpo	13.4	12.9	14.9	13.9	0.6
M21 - Longitud barbilla maxilar	65.7	60.8	82.2	66.1	5.4
M22 - Longitud barbilla mentoniana externa	43.0	34.3	58.9	42.1	6.7
M23 - Longitud barbilla mentoniana interna	25.0	20.2	42.8	26.5	5.8
M24 - Longitud cabeza	20.6	19.8	23.3	21.6	0.9
<b>Porcentaje de la Longitud de la Cabeza</b>					
M25 - Altura cabeza	61.5	59.5	67.9	62.5	2.7
M26 - Ancho cabeza	45.8	44.7	50.9	47.5	2.0
M27 - Ancho cabeza en narina posterior	46.3	43.8	57.0	51.0	3.4
M28 - Ancho hueso interorbital	14.0	13.1	15.9	14.6	0.8
M29 - Ancho carnosidad interorbital	34.2	30.3	36.4	33.8	1.8
M30 - Diámetro orbital	22.7	21.4	24.7	22.8	0.8
M31 - Distancia narina posterior-ojo	6.3	4.4	9.1	6.3	1.3
M32 - Distancia preorbital	48.2	44.2	50.7	48.1	1.7
M33 - Longitud hocico	37.5	31.9	37.5	35.6	1.6
M34 - Distancia internarinal	15.3	11.8	15.9	14.0	1.2
M35 - Ancho narinas anteriores	15.4	11.3	16.0	13.8	1.5
M36 - Ancho narinas posteriores	13.8	10.3	14.2	12.1	1.0

**Tabla 2.** Datos morfométricos de *Mastiglanis asopos* (H1) y *Mastiglanis* sp.2 (H2). Los datos morfométricos desde M1-M24 están expresados en porcentaje de la longitud estándar y M25-M36 expresados como porcentaje de la longitud de la cabeza. H (Holotipo); Min (mínimo); Max (máximo).

	<b>H1</b>	<b>Min (H1)</b>	<b>Max (H1)</b>	<b>H2</b>
Longitud Estándar (mm)	65.4	42.2	65.4	43.7
<b>Porcentajes de la Longitud Estándar</b>				
M1 - Distancia predorsal	34.6	32.8	35.2	34.7
M2 - Distancia predorsal	22.2	20.2	23.1	21.8
M3 - Distancia preanal	69.8	67.9	71.0	68.2
M4 - Distancia prepelvica	42.5	41.1	43.6	41.4
M5 - Distancia preadiposa	64.7	62.3	66.8	67.1
M6 - Longitud pedúnculo caudal	20.1	17.7	21.8	20.5
M7 - Altura pedúnculo caudal	6.2	5.7	6.7	4.9
M8 - Longitud aleta adiposa	22.7	19.0	24.4	19.7
M9 - Distancia interdorsal (aleta dorsal-adiposa)	17.2	15.9	19.3	19.6
M10 - Base aleta anal	10.4	10.4	12.0	11.2
M11 - Longitud espina aleta dorsal	22.4	36.5	38.5	23.0
M12 - Longitud 1er radio dorsal ramificado	23.9	22.6	26.0	25.9
M13 - Longitud 2do radio dorsal ramificado	19.1	19.1	22.2	20.5
M14 - Base aleta dorsal	13.5	13.1	14.8	12.0
M15 - Longitud aleta pélvica	18.8	17.7	19.1	20.4
M16 - Longitud espina pectoral	65.3	37.8	65.3	56.5
M17 - Longitud 1er radio pectoral ramificado	20.9	20.9	20.9	22.6
M18 - Longitud 2do radio pectoral ramificado	17.5	15.3	17.7	19.8
M19 - Altura cuerpo	12.6	10.5	12.6	12.1
M20 - Ancho cuerpo	17.2	15.6	17.2	15.3
M21 - Longitud barbilla maxilar	76.6	66.2	81.2	68.9
M22 - Longitud barbilla mentoniana externa	44.4	25.9	44.4	36.1
M23 - Longitud barbilla mentoniana interna	17.2	14.3	20.0	16.5
M24 - Longitud cabeza	22.7	22.7	24.7	22.4
<b>Porcentaje de la Longitud de la Cabeza</b>				
M25 - Altura cabeza	47.8	38.5	47.8	43.8
M26 - Ancho cabeza	70.9	57.9	70.9	54.7
M27 - Ancho cabeza en narina posterior	45.9	39.2	48.8	41.7
M28 - Ancho hueso interorbital	11.7	9.6	11.7	10.8
M29 - Ancho carnosidad interorbital	22.5	22.3	24.6	25.2
M30 - Diámetro orbital	19.8	18.6	20.5	22.0
M31 - Distancia narina posterior-ojo	8.6	6.3	8.6	7.6
M32 - Distancia preorbital	51.6	46.2	53.7	51.8
M33 - Longitud hocico	41.9	36.5	43.9	34.9
M34 - Distancia internarinal	14.8	12.8	18.5	14.0
M35 - Ancho narinas anteriores	11.0	10.2	13.0	13.0
M36 - Ancho narinas posteriores	9.1	7.7	9.1	8.6

**Tabla 3.** Datos merísticos de *Mastiglanis* sp.1. H (Holotipo); Min (mínimo); Max (máximo) y M (moda).

	<b>H</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>	<b>M</b>
Radios no ramificados Aleta Anal	3	3	3	3
Radios ramificados Aleta Anal	8	8	8	8
Radios no ramificados Aleta Dorsal	1	1	1	1
Radios ramificados Aleta Dorsal	6	6	6	6
Radios Aleta Pélvica	6	6	6	6
Radios Aleta Pectoral	10	10	10	10
Radios principales Aleta Caudal	17	17	17	17
Radios procorrentes dorsales Aleta Caudal	17	14	18	17
Radios procorrentes ventrales Aleta Caudal	18	14	18	18

**Tabla 4.** Datos merísticos de *Mastiglanis asopos* (H1) y *Mastiglanis* sp.2 (H2). H (Holotipo); Min (mínimo); Max (máximo) y M (moda).

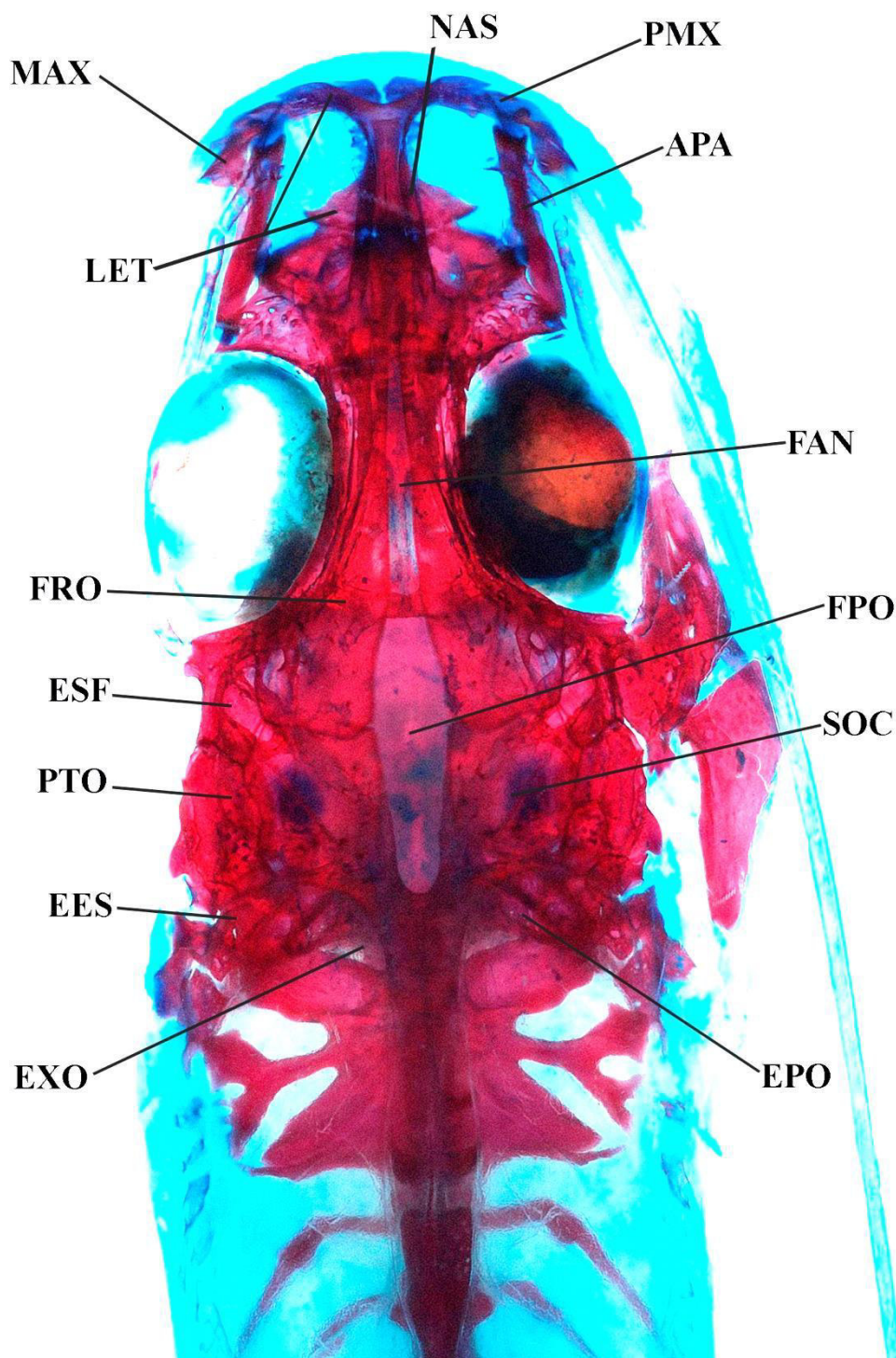
	<b>H1</b>	<b>Min (H1)</b>	<b>Max (H1)</b>	<b>M (H1)</b>	<b>H2</b>
Radios no ramificados Aleta Anal	4	2	4	3	2
Radios ramificados Aleta Anal	7	6	7	7	7
Radios no ramificados Aleta Dorsal	1	1	1	1	1
Radios ramificados Aleta Dorsal	6	6	6	6	6
Radios Aleta Pélvica	6	6	6	6	6
Radios Aleta Pectoral	10	10	10	10	10
Radios principales Aleta Caudal	17	17	17	17	17
Radios procorrentes dorsales Aleta Caudal	16	14	18	16	15
Radios procorrentes ventrales Aleta Caudal	15	14	18	15	15

## **X. FIGURAS**

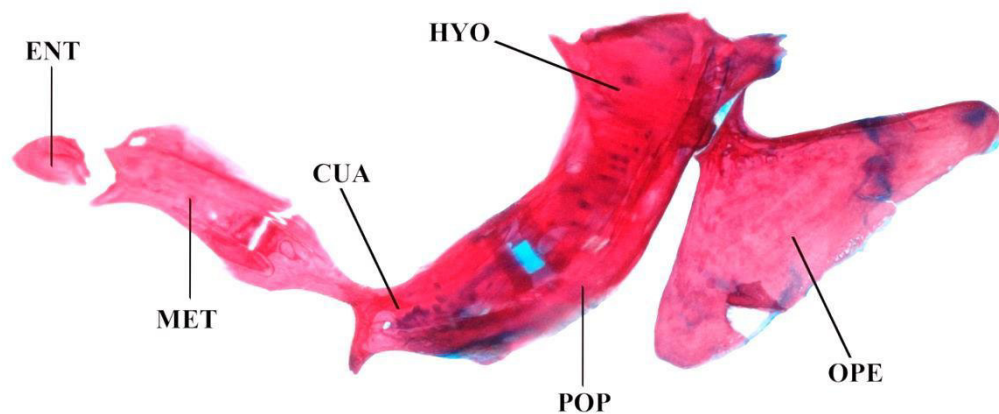




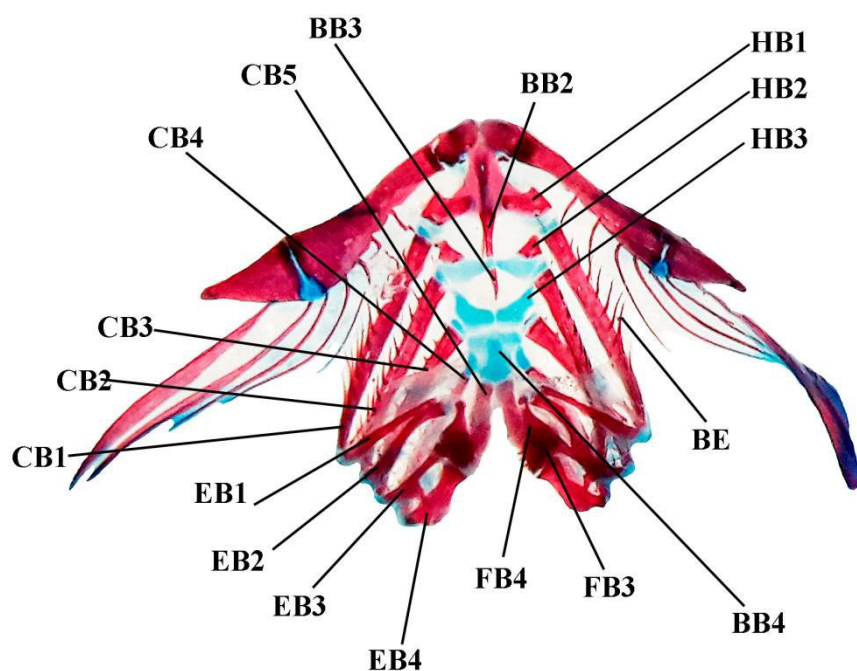
**Figura 1.** *Mastiglanis* sp.1, especie nueva, MUSM 66612, 49.1 mm LE. (a) Vista lateral. (b) Vista dorsal. (c) Vista ventral. Escala de la barra 1 cm.



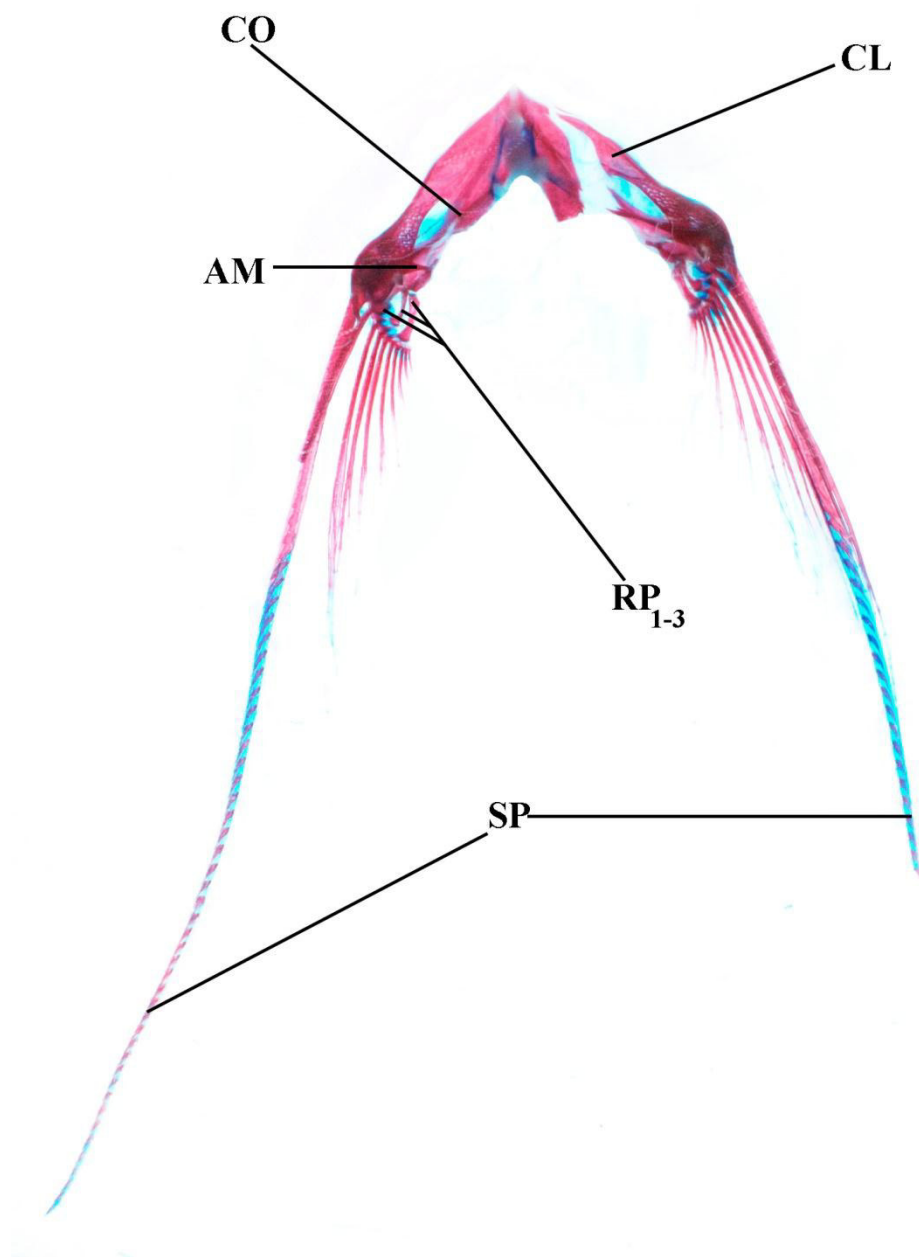
**Figura 2.** Vista dorsal del Neurocranio de *Mastiglanis* sp.1, paratipo, MUSM 61686, 42.7 mm LE. Abreviaciones de las partes anatómicas: APA–autopalatino; EPO–epioccipital; ESF– esfenótico; EXO–exoccipital; EES– extra-escápula; FAN–fontanela anterior; FPO– fontanela posterior; FRO– frontal; LET– latero etmoides; MAX– maxila; NAS–nasal; OEF– orbito-esfenoides; PES–para-esfenoides; PMX– premaxila; PRO– proótico; PTO– pterótico; SCL– supra-cleithrum; SOC– supraoccipital; and VOM– vómer.



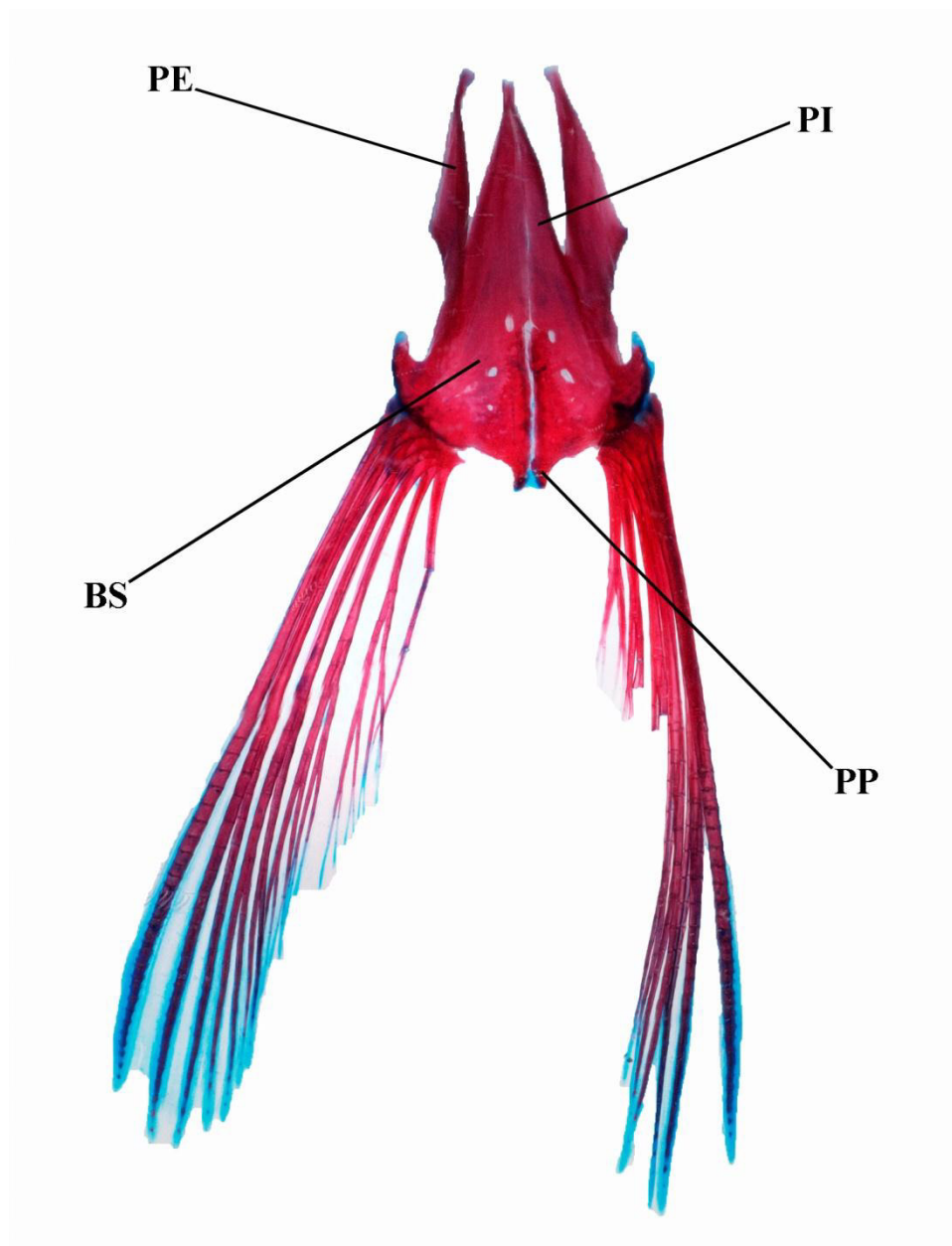
**Figura 3.** Vista lateral del suspensorio de *Mastiglanis* sp.1, paratipo, MUSM 61686, 42.7 mm LE. Abreviaciones de las partes anatómicas: CUA– Cuadrado; HYO– hyomandibula; ENT– entopterigoide; MET– metapterigoide; OPE– opérculo; POP– preopérculo.



**Figura 4.** Vista dorsal del arco branquial de *Mastiglanis* sp.1, paratipo, MUSM 61686, 42.7 mm LE. Abreviaciones de las partes anatómicas: BB<sub>2-4</sub>– basibranquiales 2 a 4; BE–branquiespinas; CB<sub>1-5</sub>–ceratobranquiales 1 a 5; EB<sub>1-5</sub>– epibranquial 1 a 5; FB<sub>3-4</sub>– faringo-branquiales 3 a 4; HB<sub>1-3</sub>– hipobranquiales 1 a 3.

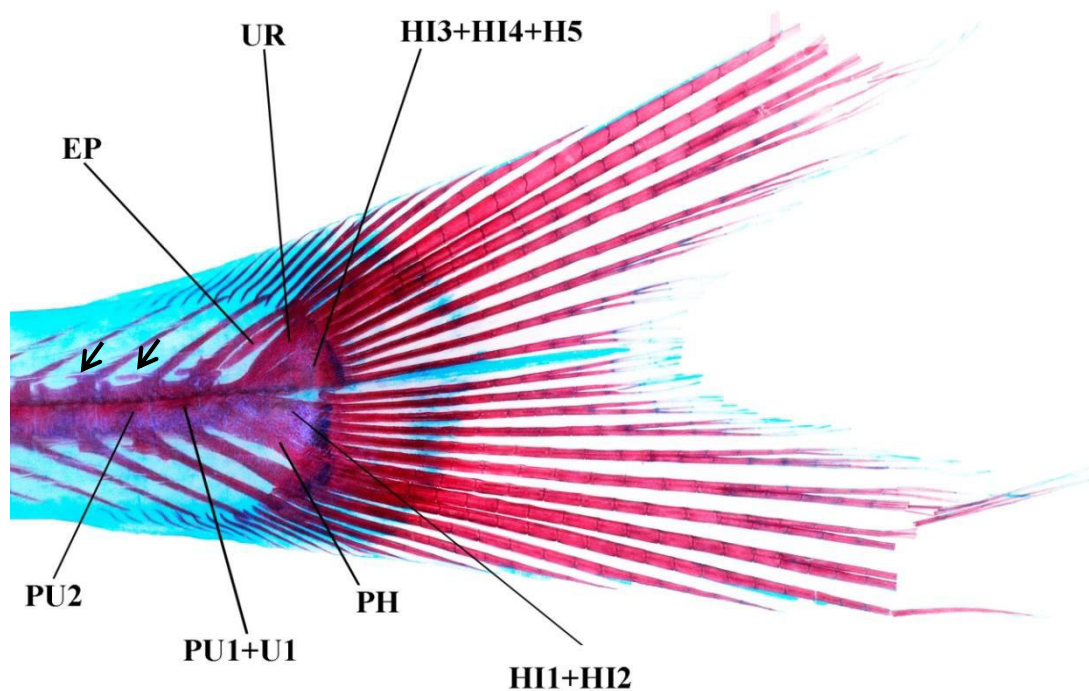


**Figura 5.** Vista ventral de la cintura pectoral de *Mastiglanis* sp.1, paratipo, MUSM 61686, 42.7 mm LE. Abreviaciones de las partes anatómicas: AM– arco del mesocoracoideo; CL– cleithrum; CO– coracoide; RP<sub>1-3</sub>– radiales proximales 1 a 3; SP– espina pectoral.

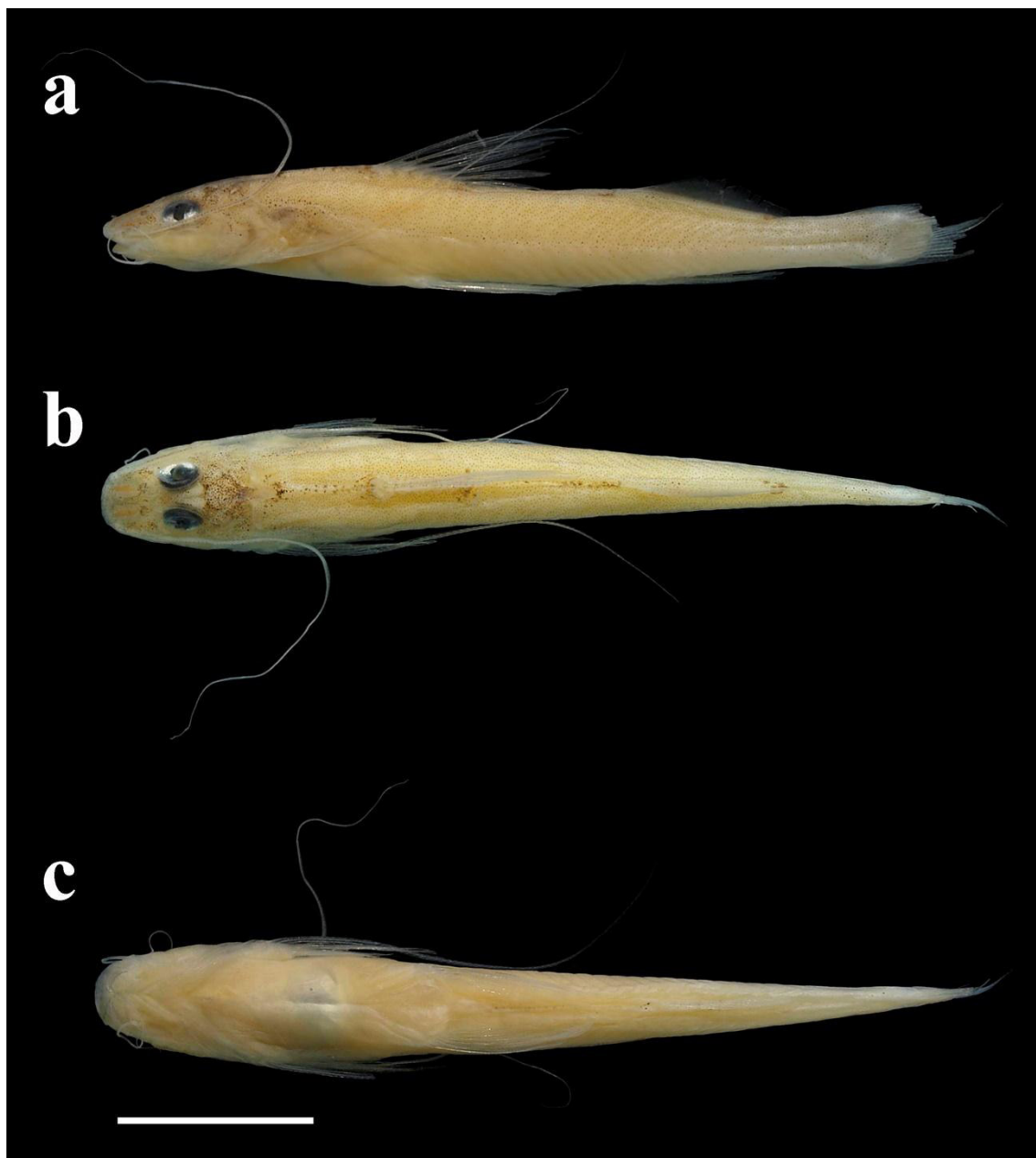


**Figura 6.** Vista dorsal del esqueleto pélvica de *Mastiglanis* sp.1, paratipo, MUSM 61686, 42.7 mm LE. Abreviaciones de las partes anatómicas: BS– basipterigio; PE– proceso anterior externo; PI– proceso anterior interno; PP– proceso posterior.

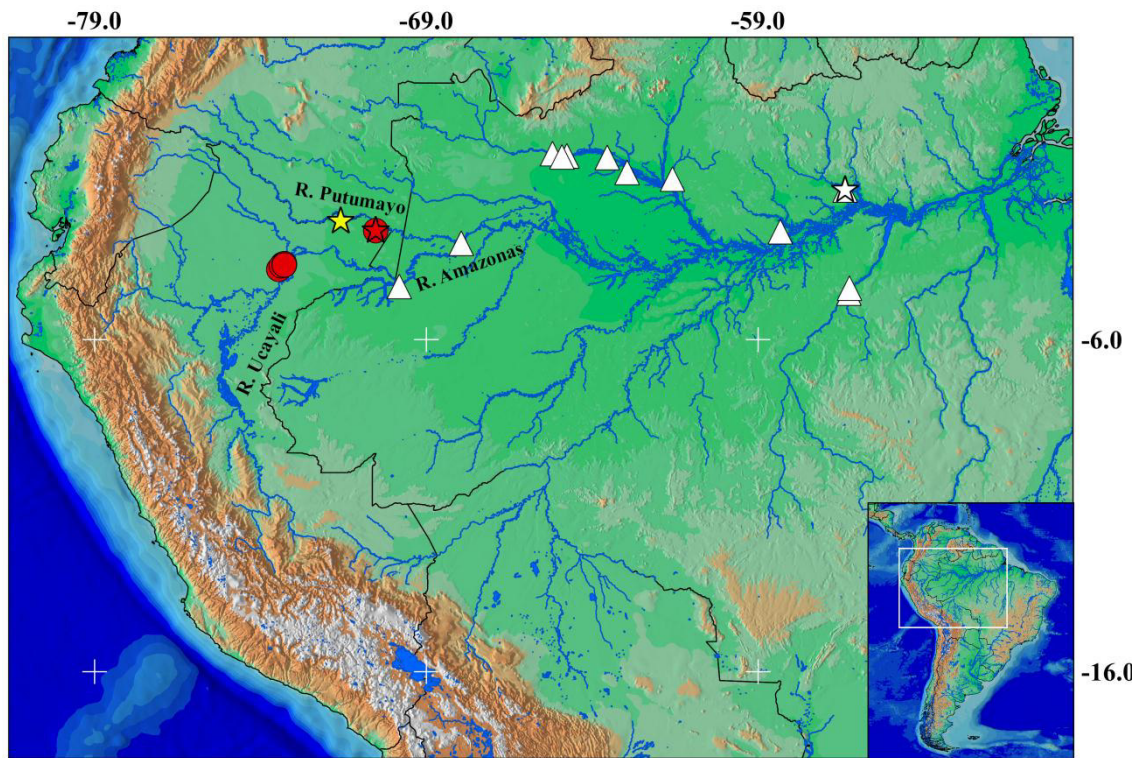




**Figura 7.** Vista lateral del esqueleto caudal de *Mastiglanis* sp.1, paratipo, MUSM 61686, 42.7 mm LE. Abreviaciones de las partes anatómicas: EP– epural; HI<sub>1</sub>+HI<sub>2</sub>– placa formada por hipural 1 y 2; HI<sub>3</sub>+HI<sub>4</sub>– placa formada por hipural 3 y 4; HI<sub>5</sub>– hipural 5; PH– paripural; PU<sub>1</sub>+U<sub>1</sub>– complejo central formado por el centro pré-ural 1e ural 1; PU<sub>2</sub>– centro pré-ural 2; UR– uroneural. Flechas: procesos anteriores.

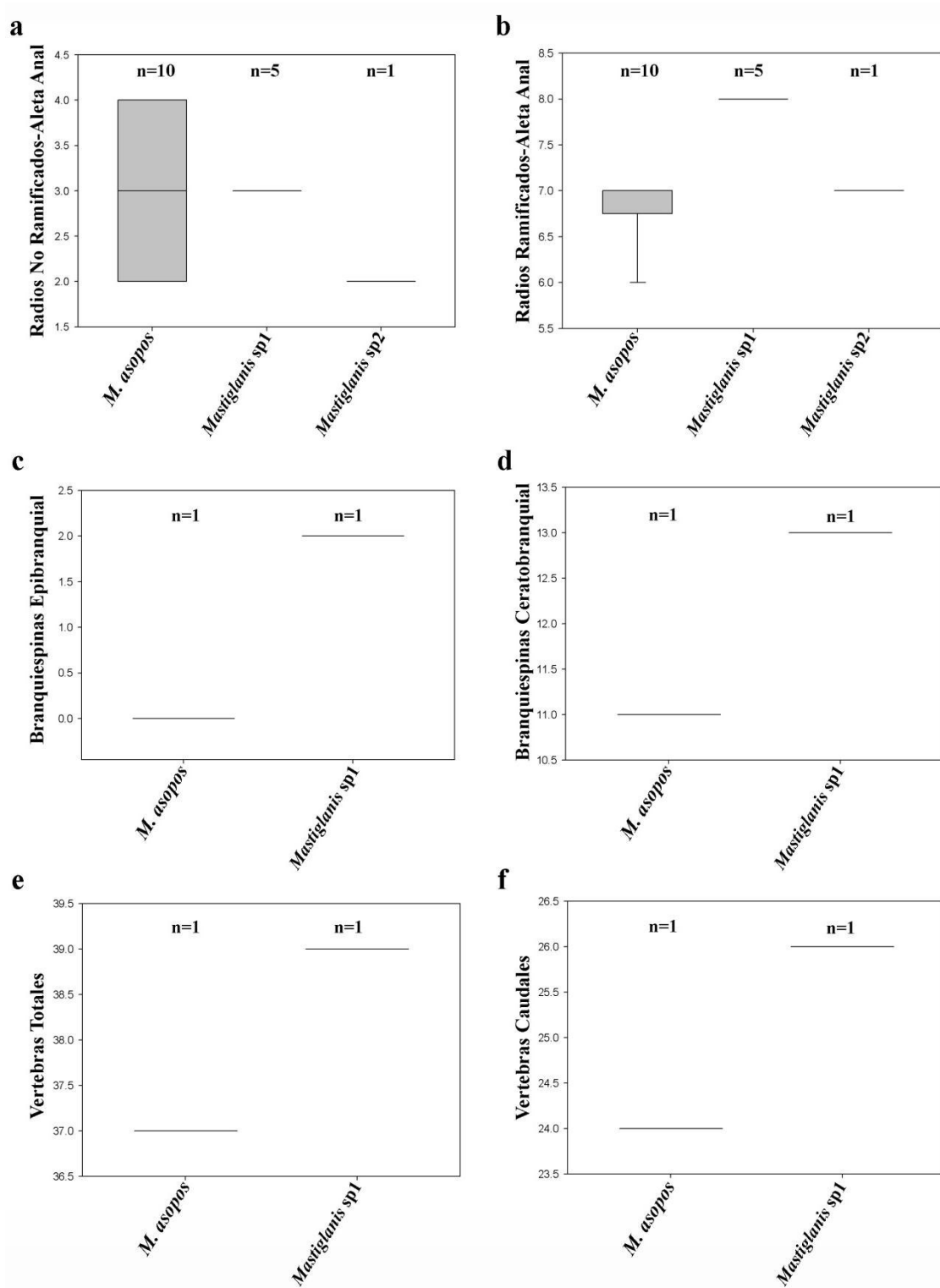


**Figura 8.** *Mastiglanis* sp.2, MUSM 55055, holotipo, 43.7 mm LE. (a) Vista lateral. (b) Vista dorsal. (c) Vista ventral. Escala de la barra 1 cm.

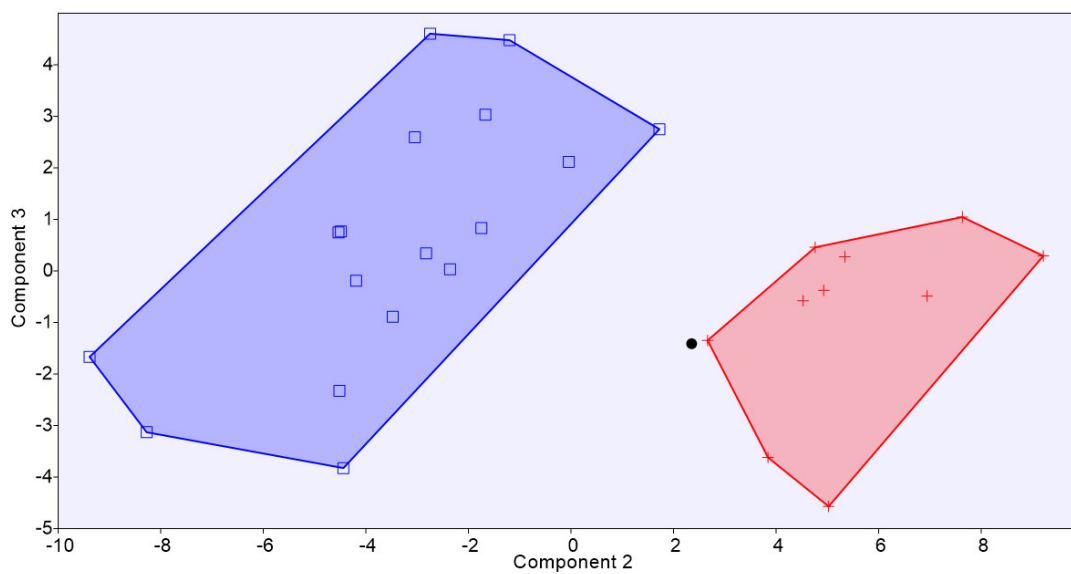


**Figura 9.** Mapa de distribución de *Mastiglanis asopos* (triángulos blancos), *Mastiglanis* sp.1 (círculos rojos) y *Mastiglanis* sp.2 (estrella amarilla) en la región neotropical. El símbolo de estrella representa la localidad tipo de cada especie. Cada símbolo puede representar más de un lote.

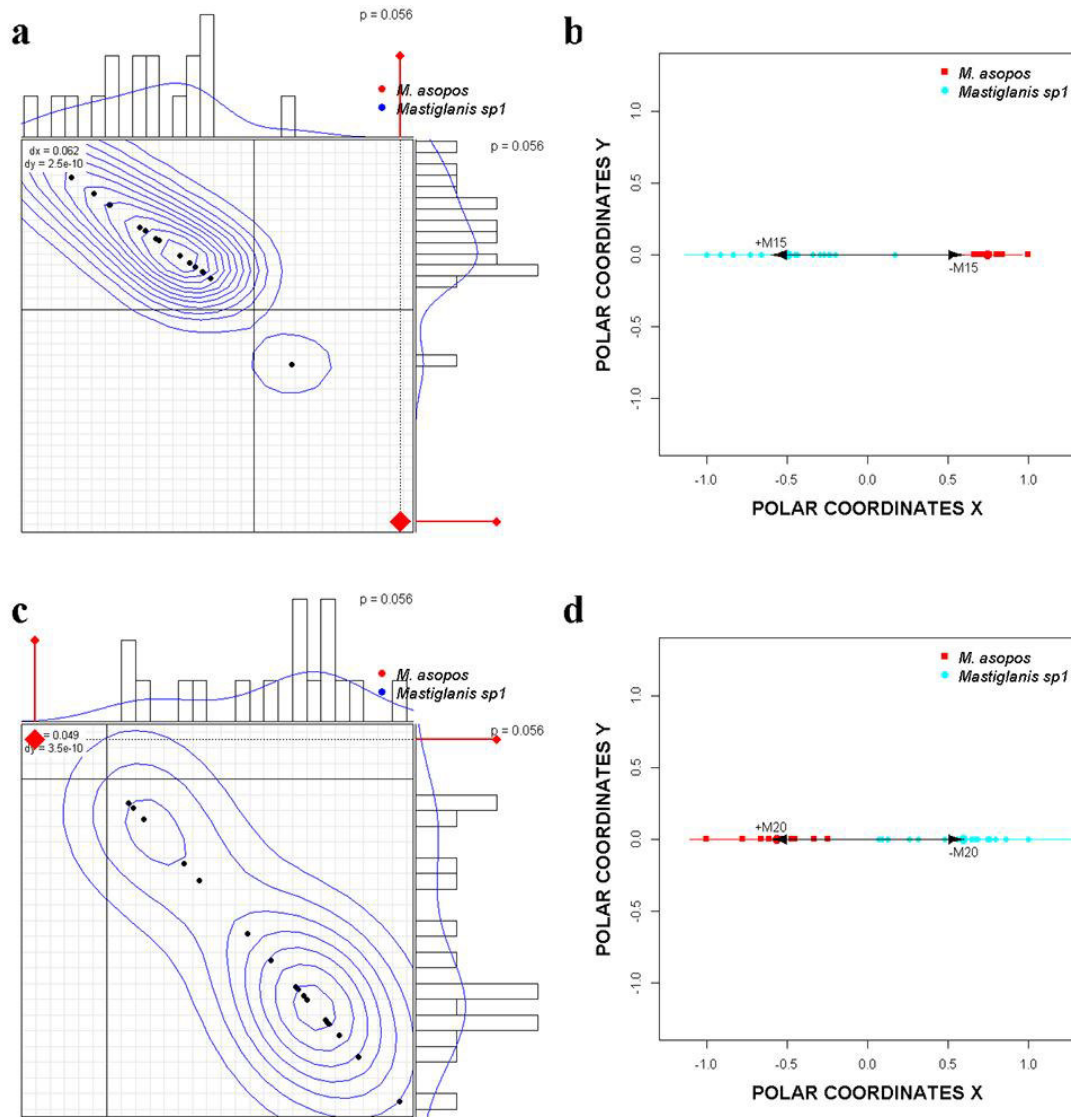




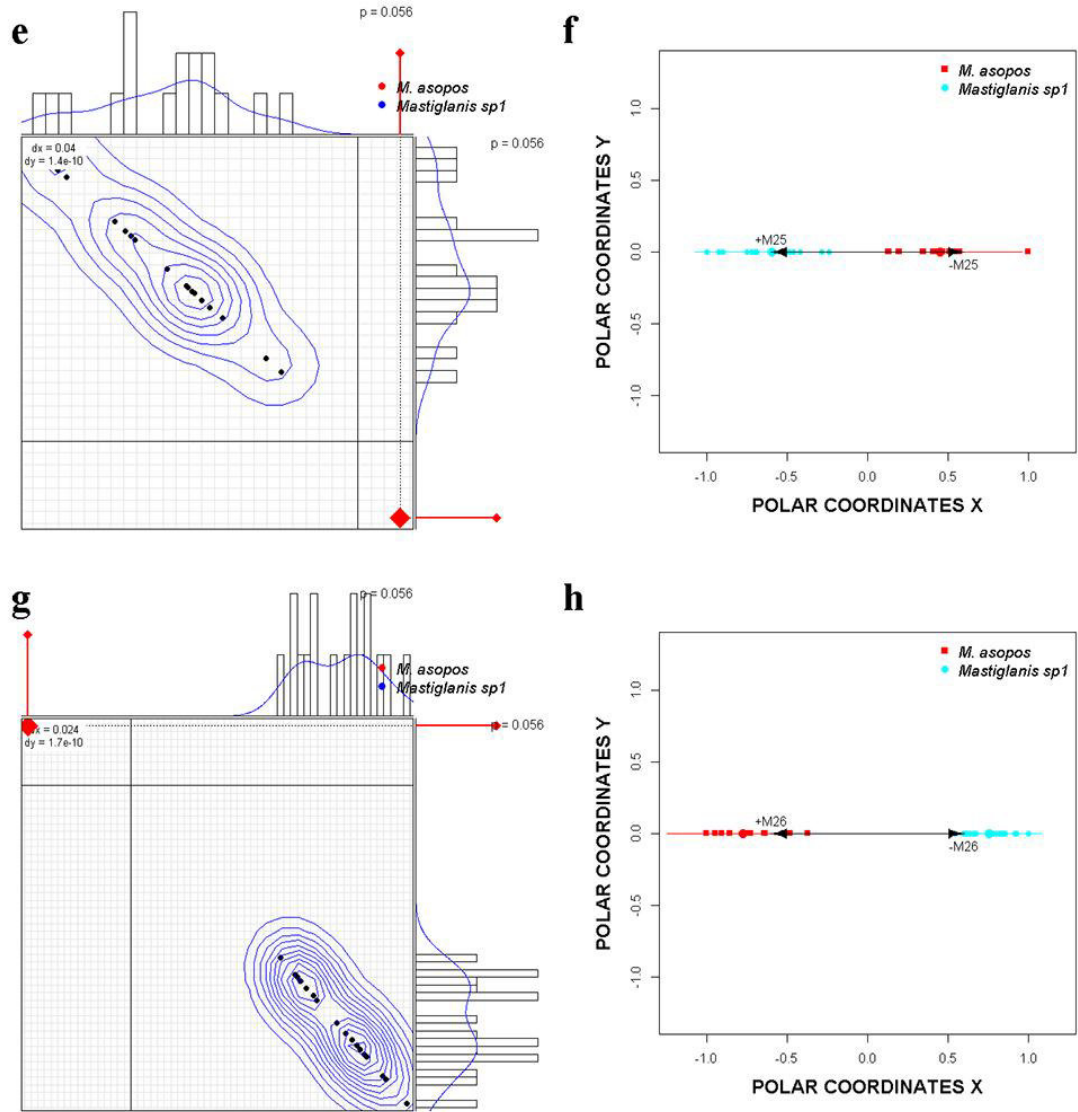
**Figura 10.** Diagrama de cajas mostrando la variación de los valores merísticos en *Mastiglanis*. (a) Número de radios no ramificados en la aleta anal. (b) Número de radios ramificados en la aleta anal. (c) Número de branquiespinas en el primer epibranquial. (d) Número de branquiespinas en el primer ceratobranquial. (e) Número de vertebras totales. (f) Numero de vertebras caudales. n = número de individuos.



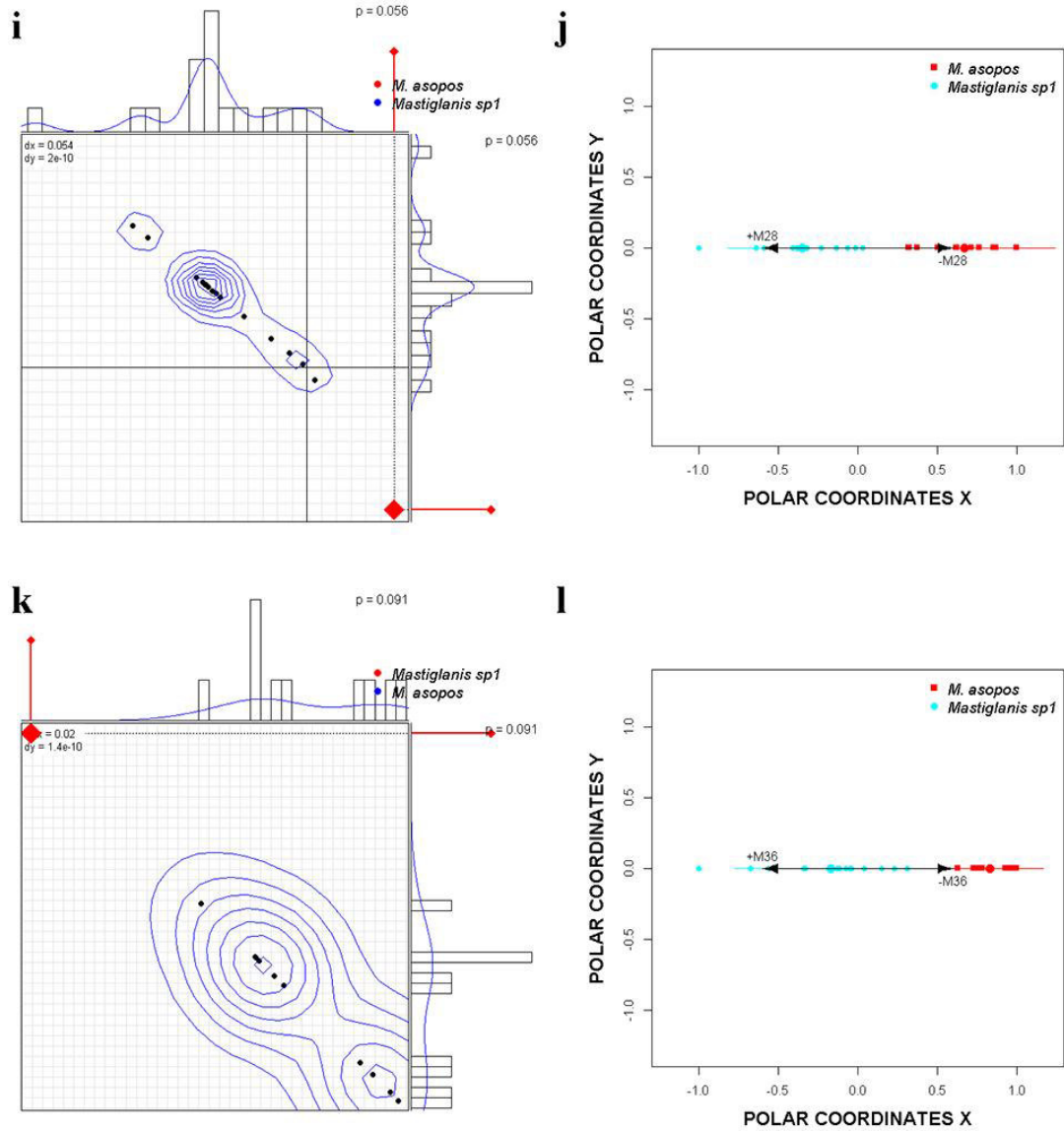
**Figura 11.** Gráfico de dispersión, Análisis de Componentes Principales (PCA en inglés) entre el componente 2 y componente 3, de *Mastiglanis asopos* (rojo), *Mastiglanis* sp.1 (azul), *Mastiglanis* sp.2 (negro).



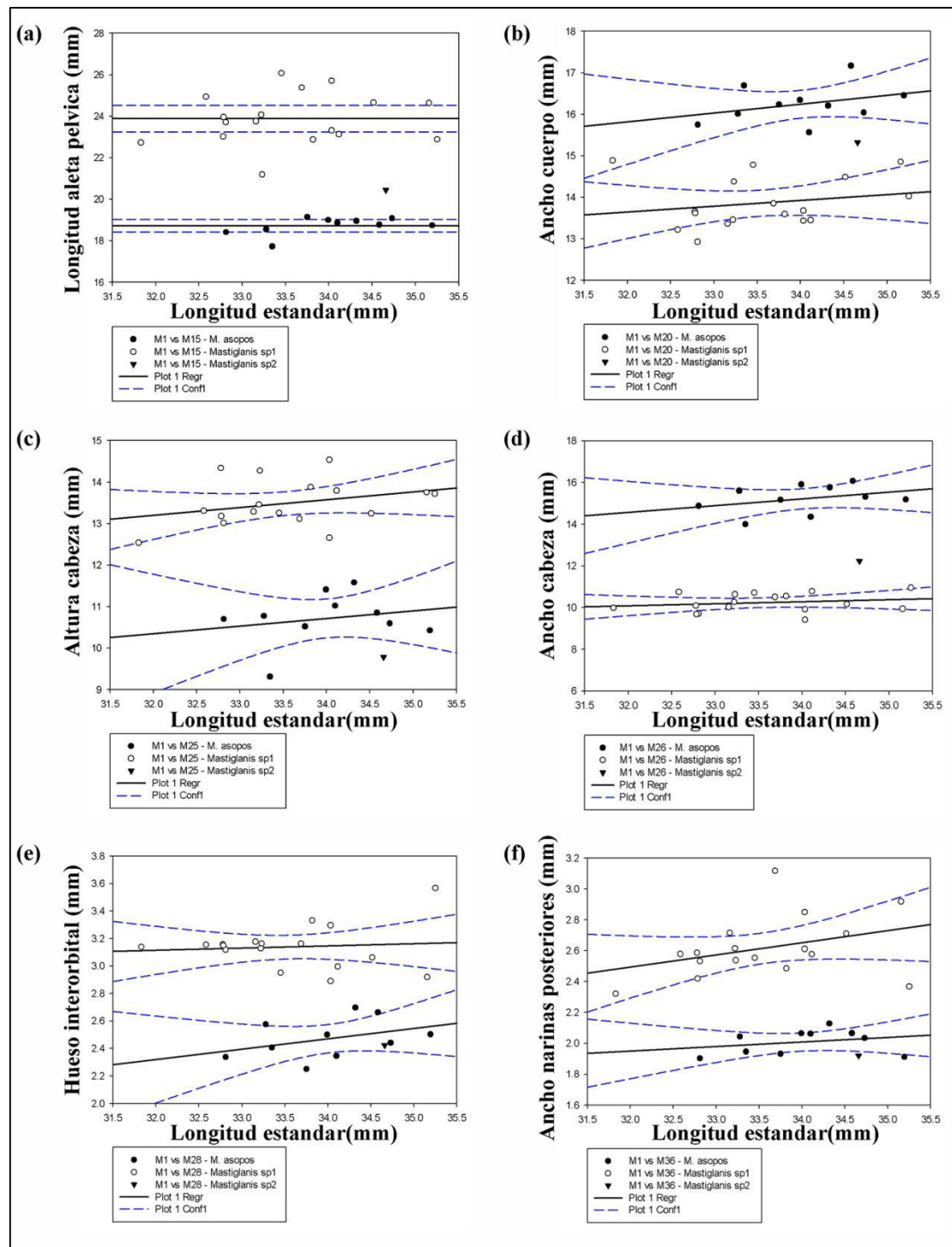
**Figura 12.** Prueba de aleatorización bivariada mostrando al individuo (punto rojo) con una mayor probabilidad de pertenecer a *Mastiglanis sp.1*; (a) M-15 Longitud aleta pélvica y (c) M-20- Ancho cuerpo. Diagrama de dispersión de las coordenadas polares obtenidas para *Mastiglanis sp.1* ( rculos celestes) y *M. asopos* (cuadrados rojos), las flechas muestran las medidas más significativas; (b) M-15 Longitud aleta pélvica y (d) M-20- Ancho cuerpo.



**Figura 13.** Prueba de aleatorización bivariada mostrando al individuo (punto rojo) con una mayor probabilidad de pertenecer a *Mastiglanis sp.1*; (e) M-25 Altura cabeza y (g) M-26- Ancho cabeza. Diagrama de dispersión de las coordenadas polares obtenidas para *Mastiglanis sp.1* (círculos celestes) y *M. asopos* (cuadrados rojos), las flechas muestran las medidas más significativas; (f) M-25 Altura cabeza y (h) M-26- Ancho cabeza.



**Figura 14.** Prueba de aleatorización bivariada mostrando al individuo (punto rojo) con una mayor probabilidad de pertenecer a *Mastiglanis sp.1*; (i) M-28 Hueso interorbital y (k) M-36- Ancho narinas posteriores. Diagrama de dispersión de las coordenadas polares obtenidas para *Mastiglanis sp.1* (círculos celestes) y *M. asopos* (cuadrados rojos), las flechas muestran las medidas más significativas; (i) M-28 Hueso interorbital y (k) M-36- Ancho narinas posteriores.



**Figura 15.** Gráficos de regresión lineal de las principales medidas morfológicas que diferencian a las especies de *Mastiglanis*. *Mastiglanis* sp.1 (circulo Blanco), *Mastiglanis* sp2 (triangulo Negro invertido), *Mastiglanis asopos* (circulo negro). Las líneas discontinuas representan el intervalo de confianza del 95%.

## **XI. ANEXOS**

**ANEXO 1.** Tabla de medidas de *Mastiglanis* sp1. Medidas en rojo = estructuras rotas.

Especie	Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis sp2		Mastiglanis	
---------	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-----------------	--	-------------	--



## ANEXO 2. Tabla de medidas de *Mastiglanis* sp2 y *Mastiglanis asopos*. Medidas en

rojo = estructuras rotas.

Espece	<i>Mastiglanis</i> sp2	<i>M. asopos</i>	<i>M. asopos</i>	<i>M. asopos</i>	<i>M. asopos</i>	<i>M. asopos</i>	<i>M. asopos</i>	<i>M. asopos</i>	<i>M. asopos</i>	<i>M. asopos</i>	<i>M. asopos</i>	<i>M. asopos</i>	<i>M. asopos</i>	<i>M. asopos</i>	<i>M. asopos</i>	<i>M. asopos</i>
Estatus	Holotipo	1	1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	9	9	9	9
Museum Cat. #	MNRJ 12227	MNRJ 12228	MNRJ 12228	MNRJ 12228	MNRJ 12228	MNRJ 12228	MNRJ 12228	MNRJ 12228	MNRJ 12228	MNRJ 12228	MNRJ 12228	MNRJ 12228	MNRJ 12228	MNRJ 12228	MNRJ 12228	MNRJ 12228
Especimen ID	1	1	1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	9	9	9	9
M0 - Longitud Estándar (mm)	43.7	65.4	53.3	47.8	50.5	50.8	49.2	45.6	47.0	46.0	42.2	42.2	42.2	42.2	42.2	42.2
M1 - Distancia predorsal	15.2	22.6	18.0	15.9	16.6	17.9	17.1	15.7	15.6	15.6	14.4	14.4	14.4	14.4	14.4	14.4
M2 - Distancia predorsal	9.5	14.5	10.8	11.0	11.4	11.4	11.1	10.5	10.7	10.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5
M3 - Distancia preanal	29.8	45.6	36.9	33.7	34.4	34.8	33.5	31.9	32.2	31.3	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0
M4 - Distancia prepelvíca	18.1	27.8	22.4	20.5	20.7	21.1	20.8	19.4	19.6	19.3	18.4	18.4	18.4	18.4	18.4	18.4
M5 - Distancia preadiposa	29.3	42.3	33.2	32.0	31.5	32.8	31.3	29.0	30.6	29.3	26.8	26.8	26.8	26.8	26.8	26.8
M6 - Longitud pedículo caudal	9.0	13.1	10.9	9.4	11.0	10.2	10.4	8.6	9.5	9.4	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5
M7 - Altura pedículo caudal	2.2	4.0	3.2	2.8	2.9	2.9	3.1	2.7	2.8	3.1	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
M8 - Longitud aleta adiposa	8.6	14.8	12.3	9.1	12.3	10.9	10.4	10.5	10.2	10.4	10.1	10.1	10.1	10.1	10.1	10.1
M9 - Distancia aleta dorsal-aleta adiposa	8.6	11.2	9.3	9.2	8.0	8.6	8.2	8.3	8.9	7.9	7.4	7.4	7.4	7.4	7.4	7.4
M10 - Base aleta anal	4.9	6.8	6.4	5.6	5.9	5.9	5.8	5.3	5.5	5.2	4.9	4.9	4.9	4.9	4.9	4.9
M11 - Longitud espina aleta dorsal	10.0	14.7	9.4	5.1	11.7	18.5	12.5	17.6	19.1	15.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0
M12 - Longitud 1er radio dorsal ramificado	11.3	15.7	13.0	4.0	10.2	12.1	13.2	12.3	10.6	11.6	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0
M13 - Longitud 2do radio dorsal ramificado	9.0	12.5	10.3	10.2	9.9	7.2	7.3	6.7	6.5	6.0	5.9	5.9	5.9	5.9	5.9	5.9
M14 - Base aleta dorsal	5.2	8.8	7.3	7.1	7.2	9.3	9.4	8.6	8.7	8.7	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0
M15 - Longitud aleta pélvica	8.9	12.3	10.2	8.5	9.3	25.7	28.7	25.9	27.0	24.8	23.1	23.1	23.1	23.1	23.1	23.1
M16 - Longitud espina pectoral	24.7	42.7	32.1	24.3	19.1	19.1	10.7	10.0	9.0	9.2	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0
M17 - Longitud 1er radio pectoral ramificado	9.9	13.7	10.9	9.8	9.1	8.1	8.4	8.4	8.2	7.2	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5
M18 - Longitud 2do radio pectoral ramificado	8.7	11.4	9.1	7.9	8.1	9.0	8.4	7.2	8.2	7.2	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5
M19 - Altura cuerpo	5.3	8.3	5.8	5.5	5.3	5.5	5.6	5.7	5.2	5.2	4.8	4.8	4.8	4.8	4.8	4.8
M20 - Ancho cuerpo	6.7	11.2	8.7	8.0	8.0	8.4	7.9	7.4	7.5	7.5	6.6	6.6	6.6	6.6	6.6	6.6
M21 - Longitud barbilla maxilar	30.1	50.1	43.3	33.4	34.2	35.0	33.7	30.8	32.4	31.5	28.0	28.0	28.0	28.0	28.0	28.0
M22 - Longitud barbilla mentoniana externa	15.8	29.0	22.5	17.4	17.9	15.9	16.6	14.7	12.2	15.4	14.9	14.9	14.9	14.9	14.9	14.9
M23 - Longitud barbilla mentoniana interna	7.2	11.3	10.7	8.3	8.4	7.3	8.1	6.8	6.9	7.0	6.4	6.4	6.4	6.4	6.4	6.4
M24 - Longitud cabeza	9.8	14.8	12.2	11.6	11.7	12.5	11.4	11.2	11.0	11.3	10.3	10.3	10.3	10.3	10.3	10.3
M25 - Altura cabeza	4.3	7.1	5.6	4.5	5.4	5.3	5.2	5.3	5.1	5.3	4.7	4.7	4.7	4.7	4.7	4.7
M26 - Ancho cabeza	5.4	10.5	8.1	6.7	7.5	7.7	7.5	7.2	7.3	7.3	6.1	6.1	6.1	6.1	6.1	6.1
M27 - Ancho cabeza en narina posterior	4.1	6.8	5.9	4.5	5.6	5.7	5.5	5.4	5.1	5.2	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6
M28 - Ancho hueso interorbital	1.1	1.7	1.2	1.2	1.2	1.3	1.2	1.2	1.2	1.2	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
M29 - Ancho carosa interorbital	2.5	3.3	2.8	2.7	2.8	2.8	2.8	2.7	2.7	2.7	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3
M30 - Diámetro orbital	2.2	2.9	2.4	2.3	2.4	2.3	2.3	2.3	2.1	2.2	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
M31 - Distancia narina posterior-ojo	0.7	1.3	1.0	0.9	0.9	0.9	0.9	0.7	0.8	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7
M32 - Distancia preorbital	5.1	7.7	5.6	5.5	5.8	6.2	6.1	5.7	5.5	5.5	5.1	5.1	5.1	5.1	5.1	5.1
M33 - Longitud hocico	3.4	6.2	4.4	4.6	4.8	5.1	5.0	4.4	4.4	4.4	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9
M34 - Distancia intermaxilar	1.4	2.2	1.7	1.9	1.9	2.1	2.1	1.8	1.8	1.8	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3
M35 - Ancho narinas anteriores	1.3	1.6	1.5	1.3	1.5	1.5	1.4	1.5	1.4	1.3	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1
M36 - Ancho narinas posteriores	0.8	1.4	1.0	0.9	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9

### **Anexo 3. Material Examinado:**

#### *Mastiglanis asopos:*

**Brasil: Estado de Pará:** MCP 26881, 1, 49.4 mm LE, Igarapé Puraquequara, Ourém. MCP 26883, 1, 24.7 mm LE, Igarapé sin nombre, carretera Concordia do Pará/BR 010, 10 km al este del río Capim, Concordia do Pará. MCP 26884, 1, 24.4 mm LE, río Guamá en Urucuritêua, São Miguel do Guamá. MNRJ 12227, holotipo, 65.4, mm LE, Igarapé Saracazinho (afluente del río Trombetas) próximo a Porto Trombetas, Porto Trombetas. MNRJ 12228, 9 paratipos, 42.2–53.3 mm LE, misma localidad que el holotipo. MNRJ 12229, 1 (c&s), 48.8 mm LE, misma localidad que el holotipo. **Estado de Amazonas:** MCP 29564, 9, 30.9-35.9 mm LE, río Japurá, comunidad Nova Colômbia, Alvarães. MCP 35972, 62, 24.3–38.8, Igarapé do Vinte e Dois, Recanto do Sanari, 20 Km al oeste de Humaitá, Humaitá. MCP 35975, 112, 20.9-43.2 mm LE, río Ipixuna balneário Porto Alegre, 7,6 Km al oeste de BR-319, Humaitá. **Estado de Rondônia:** MCP 35969, 1, 38.4 mm LE, Igarapé Bananeira, carretera BR425 al norte de Guajará-Mirim, Guajará-Mirim. MCP 35973, 1, 31.2 mm LE, río da Lage, carretera BR-425, entre BR-364 e Guajará-Mirim, Nova Mamoré. MCP 35978, 27, 25.8-37.8 mm LE, río Jaci-Paraná, carretera BR-364 entre Porto Velho e Jaci-Paraná, Jaci-Paraná. **Estado de Roraima:** MCP 46191, 1, 36.2 mm LE, Igarapé Jaburu, carretera BR-174 entre Jundiá y Rorainópolis, Rorainópolis.

#### *Mastiglanis sp:*

**Brasil: Estado de Amazonas:** ANSP 196198, 1, 50.79 mm LE, río Purús, aguas arriba de la confluencia con el río Amazonas, Beruri. ANSP 196199, 1, 32.2-34.2 mm LE, Rio Amazonas, aguas arriba de la boca del río Purús, Anori. MCP 24207, 1, 47.2 mm LE, río Amazonas entre a la boca del río Madeira y Itacoatiara, Itacoatiara. MCP 24468, 1, 49.1 mm LE, río Amazonas, 30 km aguas arriba de Itacoatiara, Itacoatiara. **Estado de Mato**

**Grosso:** ANSP 187247, 99, 22.9-33.7 mm LE, tributário del río Cristalino, río Araguaia, 42 km noroeste de Cocalinho, carretera MT-326, Corixao do Meio. MCP 33060, 1, 28.8 mm LE, arroyo Tatu, ruta MT-423 a 14 Km al oeste de Cláudia, Cláudia. MCP 33692, 1, 38.7 mm LE, río Ferro, carretera entre Novo Mato Grosso e Nova Ubiratã, 25 km al sudoeste de Novo Mato Grosso, Nova Ubiratã. MCP 40305, 1, 34.3 mm LE, arroyo Três, 30 Km al sur de Posto da Mata, BR 158 entre Posto da Mata y Alô Brasil, Posto da Mata.

**Estado de Pará:** ANSP 194592, 2, 25.5-30.1 mm LE, río Bacajái, aguas arriba de la confluencia con el río Xingu, Altamira. ANSP 198692, 4, 23.6-34.7 mm LE, río Xingu, Boa Esperança, 40 km suroeste de Altamira, Altamira. ANSP 198739, 30, 25.8-47.6 mm LE, río Xingu, 45 km sudoeste de Altamira, Altamira. ANSP 198795, 2, 24.6-35.6 mm LE, río Bacajái, tributário del río Xingu, Altamira. ANSP 199569, 4, 29.5-39.2 mm LE, río Xingu, 44 km sudoeste de Altamira, Altamira. ANSP 199648, 2 25.1-31.3 mm LE, río Iriri, 8 km aguas arriba de la confluencia con el río Xingu, Altamira. MCP 26882, 1, 40.5 mm LE, Igarapé São Joaquim, ruta entre São Domingos do Capim y Belém-Brasília (BR 010), afluente del río Guamá, São Domingos Capim. MCP 51554, 1, 52.9 mm LE, río Amazonas, Sitio Pajau, Santarém. . ROM 103716, 1, 35.0 mm LE, río Iriri, tributário del río Xingu, Uruará. ROM 103743, 14, 20.4– 26.7 mm LE, río Iriri, tributário del río Xingu, Uruará. **Estado de Rondônia:** MCP 35970, 60, 22.0-46.8 mm LE, Igarapé sin nombre, afluente del río Madeira, carretera BR-364, 51 km al sudoeste de Jaci Paraná, Jaci Paraná.

**Guyana: Región Potaro-Siparuni:** ANSP 175773, 1, 45.0 mm LE, charca aislada a 40 minutos del canal principal del río Essequibo, 15 minutos aguas arriba del campamento Maipuri, Siparuni VIII-2. ANSP 175774, 2, 34.9-35.9 mm LE, río Essequibo, 1.5 horas aguas arriba del campamento Maipuri. ANSP 177253, 4, 26.1-56.8 mm LE, río Essequibo, Essequibo. ROM 91460, 3, 28.7- 45.6 mm LE, arroyo Imbaima, río Potaro,

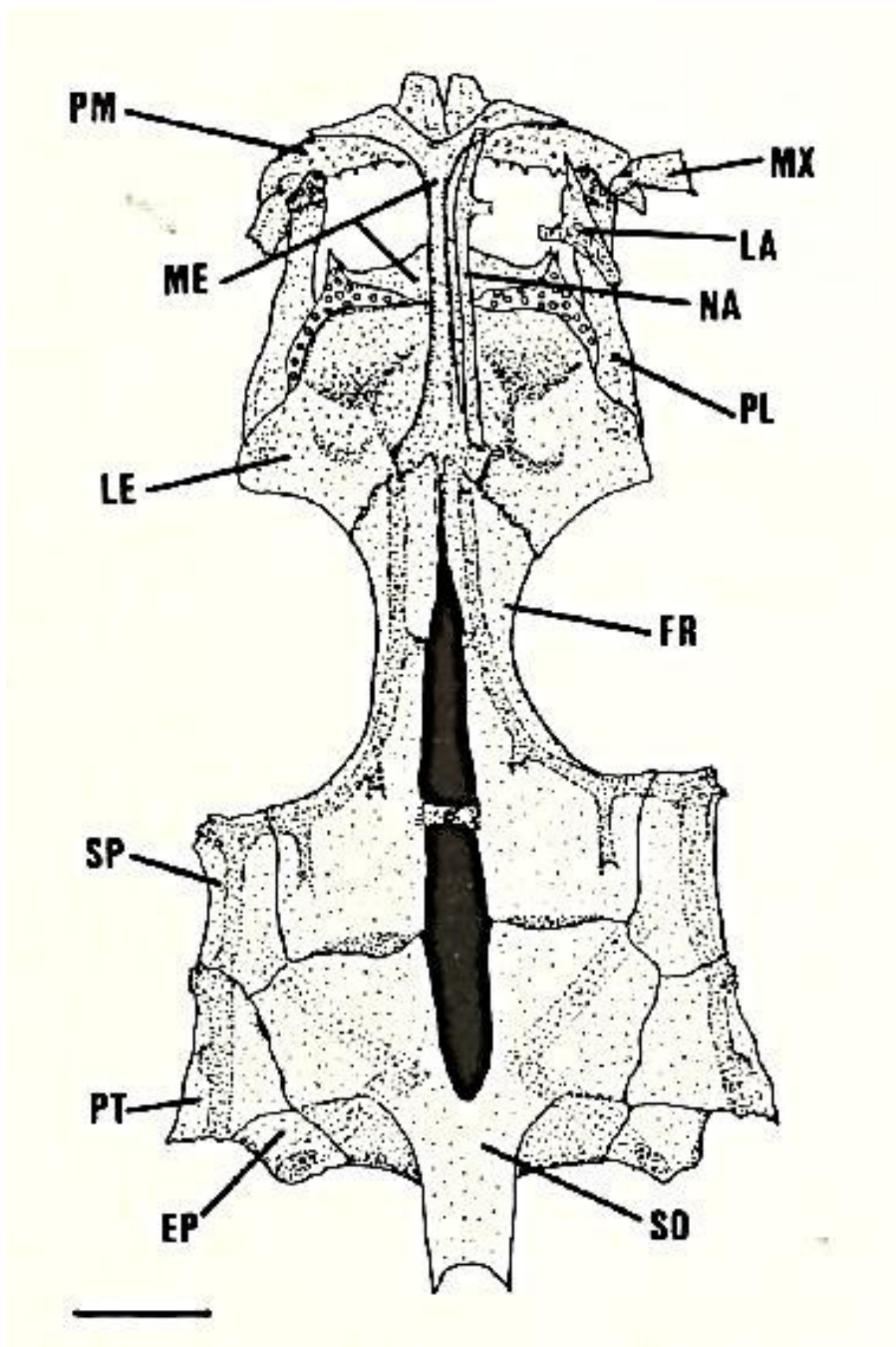
cuenca del río Essequibo. ROM 91488, 1, 25.4 mm LE, arroyo Little Wailang, río Potaro, cuenca del río Essequibo. ROM 97143, 1, 23.7 mm LE, río Konawaruk, cuenca del río Konawaruk-Essequibo. ROM 97198, 1, 36.9 mm LE, río Konawaruk, cuenca del río Konawaruk-Essequibo. **Región Alto Demerara-Berbice:** ANSP 177251, 17, 21.3-60.5 mm LE, río Burro Burro, arroyo Deer aguas arriba de la catarata Dogs, Demerara. ANSP 179730, 2, 24.7-38.8 mm LE, río Essequibo, Kurukupari. **Región Alto Takutu-Alto Essequibo:** ANSP 179731, 1, 57.9 mm LE, río Ireng, cuenca del río Takutu-Branco-Negro, 6.9 km sudoeste de la villa Karasabai. ANSP 179732, 25, 26.6-53.7 mm LE, río Rupununi, cuenca del río Essequibo, Kwatamang, 4 km sudeste de Annai. ANSP 179733, 7, 36.9-66.8 mm LE, río Takutu, cuenca del río Negro, 2.75 km oeste de Saint Ignatius. ANSP 179734, 1, 52.0 mm LE, río Ireng, cuenca del río Takutu-Branco-Negro, 6.9 km sudoeste de la villa Karasabai. ANSP 179735, 7, 33.5-64.0 mm LE, río Rupununi, cuenca del río Essequibo, rancho Karanambo. ANSP 180748, 5, 29.6-50.5 mm LE, arroyo Araquai, río Rupununi, 77.3 km sudeste de Lethem. ANSP 180950, 2, 31.1-31.6 mm LE, río Takutu, cuenca del río Branco-Negro, 3.77 km sudoeste de Lethem. ANSP 197720, 2, 32.8-33.3 mm LE, río Manari, cuenca del río Takutu-Branco, 10.2 km noreste de Lethem. ANSP 202247, 14, 36.4-66.7 mm LE, río Takutu, cuenca del río Branco-Negro, 3.77 km sudoeste de Lethem. **Región Cuyuni-Mazaruni:** ROM 69508, 3, 27.0– 38.3 mm LE, río Mazaruni, cuenca del río Essequibo. ROM 84034, 1, 25.6 mm LE, río Semang, río Mazaruni, cuenca del río Essequibo. ROM 84078, 1, 41.8 mm LE, río Mazaruni, cuenca del río Essequibo. ROM 86202, 26, 23.6– 35.7 mm LE, río Rupuni, cuenca del río Essequibo. ROM 86402, 9, 28.8– 54.3 mm LE, río Rupuni, cuenca del río Essequibo. ROM 97623, 7, 23.7– 36.6 mm LE, arroyo Eping, río Mazaruni, cuenca del río Essequibo. ROM 97654, 2, 24.7– 36.4 mm LE, río Mazaruni, cuenca del río Essequibo. ROM 101655, 3, 34.1– 34.7 mm LE, río Mazaruni, cuenca del río Essequibo.

ROM 101765, 11, 25.3– 43.1 mm LE, río Mazaruni, cuenca del río Essequibo. ROM 101798, 47, 25.7– 44.9 mm LE, río Kurupung, río Mazaruni, cuenca del río Essequibo. ROM 101878, 1, 40.8 mm LE, río Kurupung, río Mazaruni, cuenca del río Essequibo. ROM 101900, 4, 27.0– 38.1 mm LE, río Mazaruni, cuenca del río Essequibo. ROM 102059, 1, 26.5 mm LE, río Mazaruni, cuenca del río Essequibo. ROM 102095, 16, 26.9– 40.7 mm LE, río Mazaruni, cuenca del río Essequibo. ROM 102141, 1, 39.0 mm LE, arroyo Meamu, río Mazaruni, cuenca del río Essequibo. ROM 102183, 3, 26.7– 40.6 mm LE, arroyo Eping, río Mazaruni, cuenca del río Essequibo.

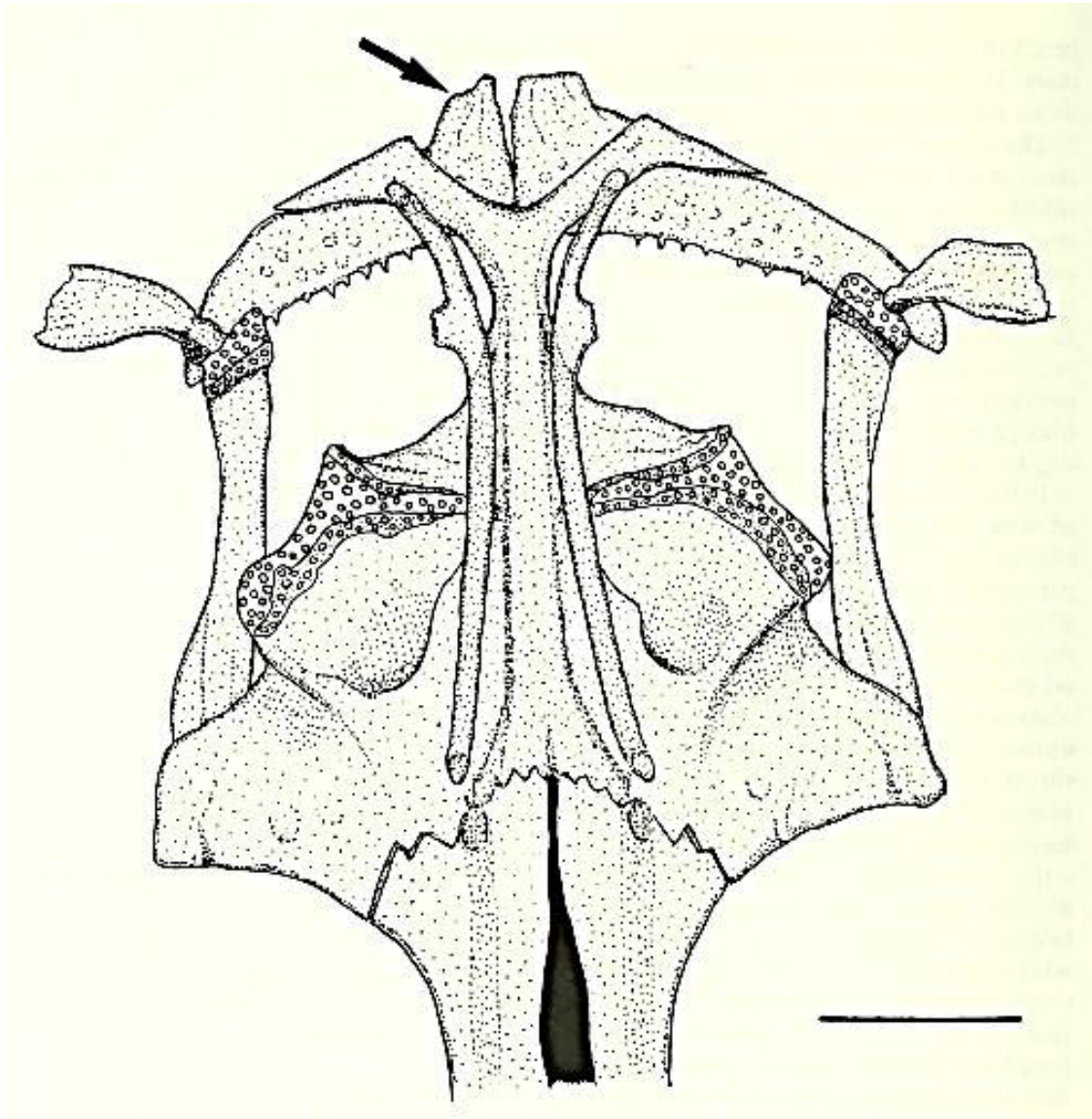
**Surinam:** ANSP 189106, 2, 40.8-55.2 mm LE, río Litanie confluencia con el río Marowini, aguas arriba de Konya Kondre, Sipalawini.

**Venezuela: Estado de Bolívar:** ANSP 160405, 1, 43.1 mm LE, río Orinoco confluencia con el río Caura, cerca de Puerto Las Majadas. ANSP 166955, 1, 41.0 mm LE, confluencia del caño Chuaporío con el río Caura, río Caura. ANSP 166956, 2, 42.2-47.2 mm LE, río Caura, 1/2 milla aguas arriba de Jabillal. ANSP 166958, 4, 34.6-41.7 mm LE, río Nichare, playa La Raya, 15-20 minutos aguas arriba de la confluencia con el río Caura. **Estado de Amazonas:** ANSP 160629, 134, 28.7-55.3 mm LE, río Sipapo, 3-4 km aguas arriba de Pendare. ANSP 182259, 2, 50.4-54.1 mm LE, río Ventuari, playa frente a villa Picua, 34 km de Macuruco, 104km al este de San Fernando de Atabapo, cuenca del río Orinoco. ANSP 182653, 1, 32.0 mm LE, río Manapiare, río Ventuari, cuenca del río Orinoco, 20 km noroeste de San Juan de Manapiare. ANSP 182789, 3, 39.8-46.6 mm LE, río Manapiare, río Ventuari, cuenca del río Orinoco, 10 km noroeste de San Juan de Manapiare. ANSP 182973, 1, 31.8 mm LE, río Manapiare, río Ventuari, cuenca del río Orinoco, 17 km noroeste de San Juan de Manapiare. ANSP 191332, 1, 50.8 mm LE, río Ventuari, cuenca del río Orinoco, aguas abajo del final del extenso rápido rocoso, 1 km aguas debajo de Salto Tencua, 227 km sudeste de Puerto Ayacucho, Manapiare. ANSP 191406, 2, 32.1-32.7 mm LE, caño Parhuella, cuenca del río Orinoco, aguas arriba del puente de la Ruta 12, 35 km noreste de Puerto Ayacucho, Atures. ANSP 202203, 2, 41.4-56.5 mm LE, río Cataniapo, Puente principal cruzando y aguas abajo de la confluencia con el río Orinoco, 5.6 km al sur de Puerto Ayacucho. ANSP 206024, 1, 28.3 mm LE, río

Guapuchi, río Ventuari, cuenca del río Orinoco, 105.5 km al este de San Fernando de Atabapo. ROM 94413, 3, 40.3– 46.3 mm LE, río Cataniapo, cuenca del río Orinoco.

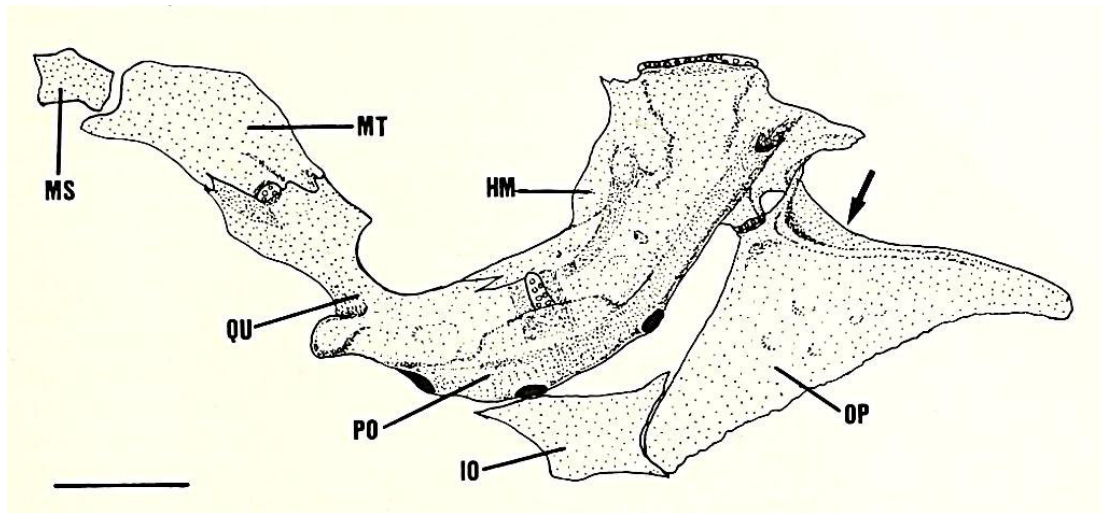


**ANEXO 4.** Figura 4. Vista dorsal del esqueleto craneal de *Mastiglanis asopos*, paratipo, MNRJ 382 (Bockmann, 1984). Barra: 1 mm.

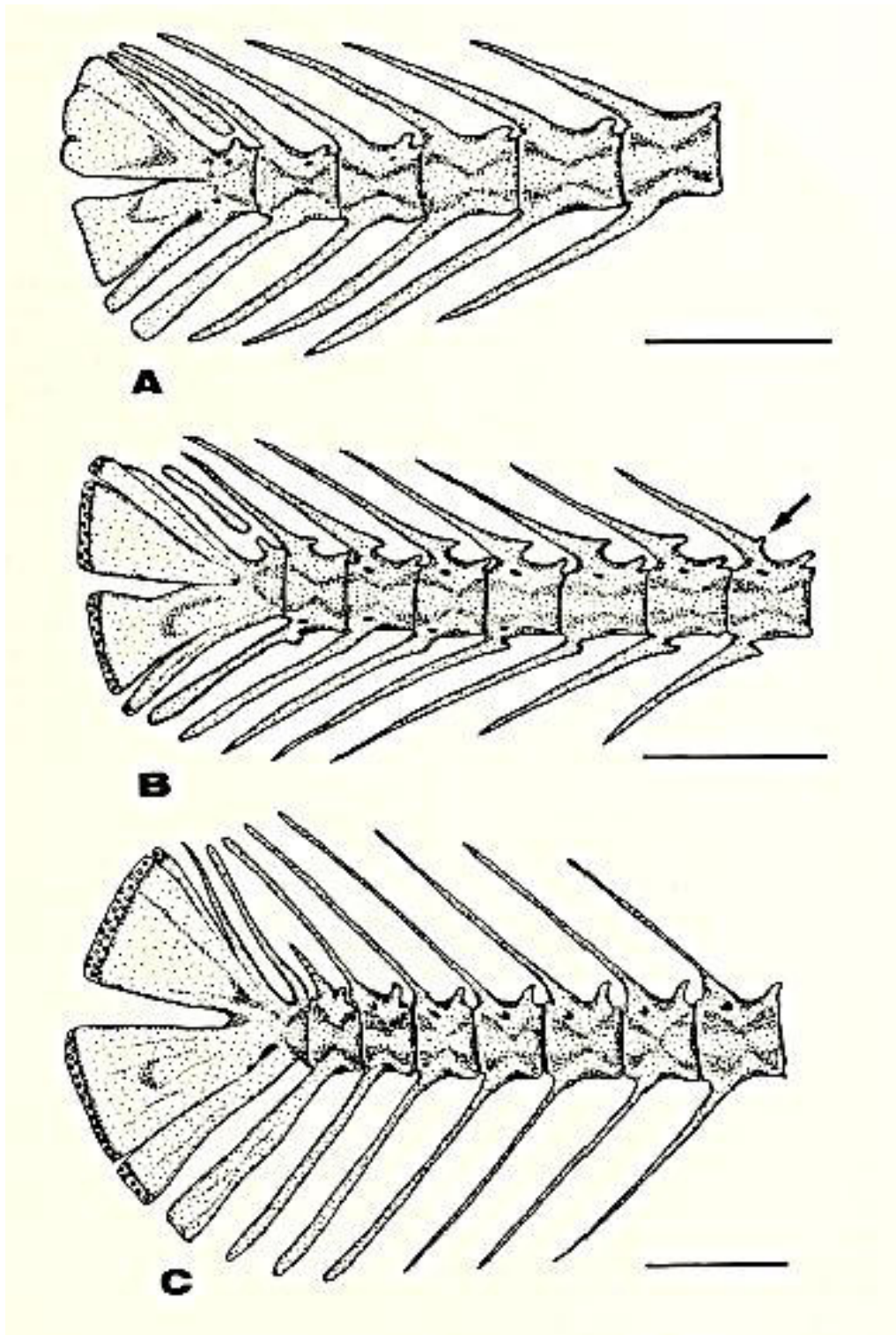


**ANEXO 5.** Figura 5. Porción anterior del esqueleto craneal de *Mastiglanis asopos*, paratipo, MZUSP 44215, 52.0 mm LE. Flecha indica proceso anterior de la premaxila (Bockmann, 1984). Barra: 1 mm.





**ANEXO 6.** Figura 6. Vista lateral del suspensorio y serie opercular de *Mastiglanis asopos*, paratipo, MZUSP 44215, 52.0 mm LE. Flecha indica la lámina ósea orientada hacia el borde dorsal del opérculo. Barra: 1 mm (Bockmann, 1984).



**ANEXO 7.** Figura 10. Vertebrae caudales posteriores de: A. *Mastiglanis asopos*, paratipo, MZUSP 34953, 52.0 mm LE. B. *Imparfinis minutus*, UFRJ 320, 48.0 mm LE; C. *Goeldiella eques*, MZUSP 45907, 77.6 mm LE. Flecha indica procesos neurales. Barra: 1 mm (Bockmann, 1984).